NEDERLANDSCHE PHYTOPATHOLOGISCHE VEREENIGING EN
KRUIDKUNDIG GENOOTSCHAP DODONAEA TE GENT.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

PROF. DR. J. RITZEMA BOS,

DIRECTEUR VAN HET INSTITUUT VOOR PHYTOPATHOLOGIE
TE WAGENINGEN.

DRIE EN TWINTIGSTE JAARGANG
MET 12 PLATEN.

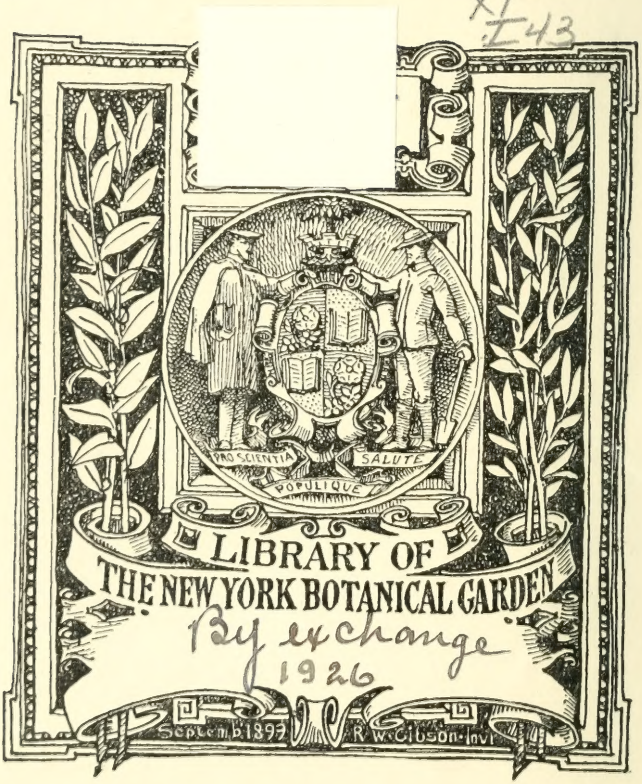
Het tijdschrift is in den Boekhandel verkrijgbaar à f 1,25; voor het Buitenland à f 1,50 (2,50 Mk.; 2,50 s.; 3,50 Fr.).

Betalingen aan Dr. H. J. CALKOEN, Penningmeester der Nederl. Phytopathologische Vereeniging, Leidsche Vaart 86, Haarlem.

(Afzonderlijke afleveringen worden niet verstrekt.)

GEDRUKT BIJ H. VEENMAN, WAGENINGEN

XI
I43


PRO SCIENTIA ATQUE SALUTE POPULIQUE
LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
By exchange
1926
Septemb. 1892
R. W. Gibson. Invt.

NEDERLANDSCHE PHYTOPATHOLOGISCHE VEREENIGING EN
KRUIDKUNDIG GENOOTSCHAP DODONAEA TE GENT.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

PROF. DR. J. RITZEMA BOS,
DIRECTEUR VAN HET INSTITUUT VOOR PHYTOPATHOLOGIE
TE WAGENINGEN.

DRIE EN TWINTIGSTE JAARGANG
MET 12 PLATEN.

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN

Het tijdschrift is in den Boekhandel verkrijgbaar à f 1,25; voor het Buitenland à f 1,50 (2,50 Mk.; 2,50 s.; 3,50 Fr.).

Betalingen aan Dr. H. J. CALKOEN, Penningmeester der Nederl. Phytopathologische Vereeniging, Leidsche Vaart 86, Haarlem.

(Afzonderlijke afleveringen worden niet verstrekt.)

GEDRUKT BIJ H. VEENMAN, WAGENINGEN
1917

XT
I43
1917

Bibliotheek
der R. H. L. T. & B. S.

INHOUD.

Blz.

N. VAN POETEREN. Het Hennepvuur (met 2 platen) 1

K. ONRUST. Resultaten van het bespuiten der Frambozen met carbolineum voor de bestrijding van Lampronia rubiella Bjerk 17

J. RITZEMA Bos. Mestkevers van het geslacht Aphodius Ill. als vijanden van de champignon-kultuur 31

J. RITZEMA Bos. Mededeelingen der Nederlandsche Phytopathologische Vereeniging 32

Naamlijst van donateurs en leden 33

J. RITZEMA Bos. De Muskusrat, Bisamrat of Ondatra (Fiber Zibethicus L.) met 2 platen 47

J. RITZEMA Bos. Mededeelingen der Nederlandsche Phytopathologische Vereeniging 80

DR. H. W. HEINSIUS. Verslag van de algemeene vergadering der Nederlandsche Phytopathologische Vereeniging te Amsterdam op 10 April 1917 81

H. A. A. VAN DER LEK. Over het voorkomen van „biologische of physiologische rassen" bij plantenparasieten, en de oeconomische beteekenis daarvan; I. 85

J. RITZEMA Bos. Het Stengelaaltje (Tylenchus devastatrix) en de tegenwoordig in de bloembollenstreek heerschende aaltjesziekte der narcissen; I 99

J. RITZEMA Bos. Mededeelingen der Nederlandsche Phytopathologische Vereeniging 136

H. A. A. VAN DER LEK. Over het voorkomen van „biologische of physiologische rassen" bij plantenparasieten, en de oeconomische beteekenis daarvan, II 137

J. RITZEMA Bos. Aan de Lezers van het „Tijdschrift over Plantenziekten" 165

T. A. C. SCHOEVERS. Het Stengelaaltje als Tabaksvijand . . 167

H. A. A. VAN DER LEK. Rhizina inflata (Schäff) Sacc., een wortelparasiet van coniferen 181

N. VAN POETEREN. Bestrijding van Dopluis op perzik en druif 195

J. RITZEMA Bos. Mededeelingen van het Instituut voor phytopathologie en van den phytopathologischen dienst . . 204

BIJBLAD.

Blz.

T. A. C. Schoevers. Wormstekigheid in appelen en peren (met 2 platen). 1
P. J. Schenk. Het wit in de rozen 15
J. Ritzema Bos. Vraagbus (koolzaadglaskever) 22
P. J. Schenk. Roest en vlekziekte van snij- en prinsesseboonen 25
T. A. C. Schoevers. Nadere toelichting van Pl. VI, behoorende bij het artikel: „Wormstekigheid in appelen en peren" 34
J. Ritzema Bos. Wat in acht te nemen, om gezonde kool te krijgen, die niet wordt afgevreten? 34
P. J. Schenk. Vijanden van bladluizen 37
J. Ritzema Bos. Het ontsmetten van boonenstaken 47

Nederlandsche phytopathologische Vereeniging
en
Kruidkundig Genootschap DODONAEA te Gent.

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN

Tijdschrift over Plantenziekten

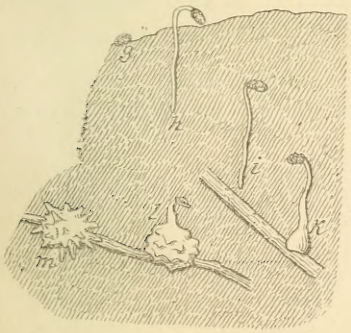
ONDER REDACTIE VAN
Prof. Dr. J. RITZEMA BOS.

Drie-en-twintigste Jaargang. — 1e Aflevering. — Januari 1917.

HET HENNEPVUUR.
(Orobanche ramosa L.)

In HEUKELS' de flora van Nederland, deel III staat voor Orobanche ramosa vermeld:

„*Voorkomen in Europa en in Nederland.* De plant komt „vooral in Midden-Europa voor en woekert op tabak en hennep. „Bij ons is zij zeer zeldzaam. De varieteit B is bij Maastricht „en Heemstede gevonden."



Het is gebleken, dat deze werkelijk zeer zeldzame plant in een paar gemeenten van ons land een zeer vaak voorkomende verschijning is, terwijl zij plaatselijk zooveel voorkwam, dat de planten bij kruiwagenvrachten verwijderd konden worden en er een greppel over een tamelijke lengte mede kon worden gevuld. Het feit verder, dat de plant op een, vooral in de laatste jaren zeer kostbaar gewas als woekerplant voorkomt, maakt een bespreking van dit voorkomen en van de maatregelen, die genomen kunnen worden om de plant wederom zoo zeldzaam te maken, als zij vroeger blijkbaar was, wel gewenscht.

SEP 28 1926

Levenswijze.

Orobanche ramosa L. (*Phelipaea ramosa* C. A. MEIJER) behoort tot de familie der *Orobanchaceae* of bremraapachtigen. Deze familie bestaat geheel uit woekerplanten, die in het geheel geen bladgroen bezitten en de voor hun opbouw en verdere verrichtingen noodige voedingsstoffen dus uit andere planten opzuigen. De draadvormige kiemplantjes, die uit de fijne zaden te voorschijn komen, groeien in den grond, waarbij het onderste deel een schroeflijn beschrijft en dus als het ware een prooi zoekt. Deze vinden zij in de wortels van de plantensoort (of soorten) waarop de bremraap kan parasiteeren. Komt dat ondereinde van de kiemplant niet spoedig met zulk een wortel in aanraking, dan verdroogt zij en gaat te gronde. Wordt echter een wortel van een voedsterplant bereikt, dan legt dit ondereinde zich tegen deze wortel aan en vormt daar een verdikking (zie afb. blz. 1). Alsdan groeien cellen van de woekerplant in den wortel der voedsterplant binnen en wordt er dadelijk een verbinding gevormd tusschen de kiemplant en de vaatbundel (dus het voedselgeleidende deel) van die voedsterplant en deze verbinding is zoo innig, dat later niet meer uitgemaakt kan worden, waar het weefsel van de woekerplant begint en waar dit van de andere plant eindigt.

Het gedeelte van de *Orobanche*-kiemplant, dat juist boven den aangetasten wortel gelegen is, verdikt zich nu meer en meer en hieruit ontstaan de knoppen, waaruit de bovengrondsche stengels zullen gevormd worden. Een groeitop zooals kiemplanten gewoonlijk hebben, heeft de kiemplant der *Orobanche's* niet. Het zaad bevat een kiem, die niet bestaat uit een worteltje en een pluimpje met een stengeltje, waaraan de zaadlobben bevestigd zijn, maar de kiem is geheel ongevormd en bestaat slechts uit een aantal gelijkvormige cellen. Het draadvormige deel, dat door den grond groeit, bij het zoeken naar een wortel

is dus geen eigenlijke wortel, maar de geheele, niet van organen voorziene plant. Na het vastzetten op den voedingswortel moeten dus de knoppen, waaruit het bovengrondsche deel der plant zal opgroeien, gevormd worden.

De plaats, waar de parasiet op den eerst aangetroffen wortel zich vastgezet heeft, is niet de eenige verbinding, die tusschen woekerplant en voedsterplant bestaat. Uit hetzelfde knolvormige gedeelte, waaruit de stengels gevormd worden, ontstaan ook wortels, die op de plaatsen, waar zij met de wortels der voedsterplant in aanraking komen, zich daarop vastzetten en waardoor dus het aantal kanalen, waarmede de woekerplant de voedingsstoffen naar zich trekt, vermeerderd wordt. Op afbeelding 3 plaat II van de aangetaste koolraap is dit zeer duidelijk te zien.

Het bovengrondsche deel van de woekerplant verschijnt niet, vóór het knolvormige deel in den grond (zie de afbeeldingen) zich krachtig ontwikkeld heeft. Vandaar dat het soms vrij lang duurt, voor de *Orobanche* zichtbaar wordt, maar tevens is het verklaarbaar, dat de groei der stengels boven den grond vaak zeer snel verloopt. Door de knolvormige verdikking heeft de plant zich tot dien snellen groei voorbereid. Bij de bestrijding van de *Orobanche's* moet hieraan wel aandacht worden geschonken.

De *Orobanche ramosa* heeft, zooals haar naam reeds aanduidt, een vertakten stengel. Uit het knolvormige orgaan in den grond ontstaan dus een aantal stengels, 10, 20 tot 40 en meer toe. Dit geeft aan de plant reeds een eigenaardig uiterlijk. De stengels zijn dun, bleekgeel van kleur en worden tot 20 à 25 c.M. hoog. Daar de plant vaak wel 10 c.M. diep in den grond zit, kan zij in het geheel tot 35 c.M. lang worden. De stengels steken recht omhoog uit den grond. Zij zijn rolrond en klierachtig dicht behaard. De bloemen zitten in een veelbloemige aar (zijn dus ongesteeld) en staan in den oksel van kleine, bruingekleurde schubvormige schutbladen, terwijl lager aan den

stengel zelf nog een aantal bladeren, in den vorm van donkerbruine, lancetvormige schubben, voorkomen. Aangezien de plant als parasiet leeft op de wortels van andere planten, is het bezit van groene, tot assimilatie geschikte bladeren, voor haar niet noodzakelijk.

De bloemen zijn eenigszins gelijkend op die van de lipbloemige planten (Labiaten); zij zijn dus buisvormig en eindigen boven in een helmvormige bovenlip en een gelobde onderlip. De buis dezer bloemen vertoont een insnoering, terwijl de kleur is geelachtig, naar boven toe overgaande in lichtblauw-violet; bij enkele planten is dit meer donkerblauw. Aangezien de stengel een tijdlang doorgroeit, bloeien de onderste bloemen reeds, als de bovenste nog niet ontwikkeld zijn. De vrucht is een doosvrucht, die met twee kleppen openspringt en bevat een zeer groot aantal uiterst fijne zaadjes die, zooals hierboven reeds werd aangegeven, geen eigenlijke kiem bevatten, maar slechts uit een aantal gelijkvormige cellen bestaan, die bij kieming tot een draadvormig orgaan uitgroeien, waarvan ook niet de gewone deelen van een kiemplant (worteltje, stengel en pluimpje) waar te nemen zijn, maar dat slechts dient om in den kortst mogelijken tijd, de wortel van een van haar geschikte voedsterplant op te zoeken. Eerst als dit geschied is, heeft de vorming van wortels en stengels plaats.

Als bloeitijd wordt voor *Orobanche ramosa* aangegeven Juli, Augustus. In de tabaksvelden echter neemt men de plant niet voor Augustus waar en dan is zij nog slechts in het begin van hare ontwikkeling. Nu moet wel in aanmerking worden genomen, dat het niet gemakkelijk is, in Augustus de tabaksvelden te inspecteeren op het voorkomen van hennepvuur, daar de groote bladeren het uitzicht over de bedden geheel beletten. Maar aangezien in September, als het aard- en bestgoed geoogst wordt en de voet van de tabaksplanten dus zichtbaar wordt, nog vele hennepvuurplanten gevonden worden, die pas uit den

grond komen of die juist in bloei zijn gekomen, terwijl het aantal uitgebloeide planten uiterst gering is, kan met voldoende zekerheid vastgesteld worden, dat het hennepvuur eerst in Augustus en September uit den grond te voorschijn komt en gedurende de maanden September en October zijn volle ontwikkeling bereikt.

De planten verschijnen meestal vrij dicht bij den voet van de plant waarop zij parasiteeren; soms komen zij midden op het bed, waarop de tabaksplanten staan te voorschijn. Steeds staan zij op de bedden; in de paden daartusschen heb ik geen hennepvuurplanten gevonden.

Voorkomen.

Het voorkomen van *Orobanche ramosa* in de omgeving van Wamel was reeds lang bekend. Volgens mededeeling van den heer H. Heukels, zijn als vindplaatsen bekend: Wamel in 1850, 1851 en 1872, Velsen in 1836, Ammerstol in 1874, Oud Alblas in 1876, Zeeduinen ter Heide, Bergambacht in 1882. Voor drie jaren is Wamel dus als vindplaatst voor deze zeldzame plant genoteerd; thans kunnen wij haar echter gerust tot de elk jaar terugkeerende verschijningen in die omgeving rekenen.

Het was door de vriendelijke bemiddeling van den heer G. van der Geyn, landbouwonderwijzer te Puiflijk, gemeente Druten, dat mijn aandacht op het voorkomen van *Orobanche ramosa* in de gemeenten Druten en Wamel in den zomer van 1915 gevestigd werd en heeft deze heer mij bij mijn bezoeken aan de tabaksvelden in die omgeving in 1915 en 1916 vergezeld, waarbij zijn bekendheid met die omgeving mij van zeer veel nut is geweest. Hiervoor betuig ik den heer v. d. Geyn hier gaarne nogmaals mijn dank. De voor de genoemde gemeenten verzamelde gegevens zijn vrij volledig en blijken voor de jaren 1915 en 1916 vrijwel gelijk te zijn.

De meeste tabaksbouwers kennen de plant wel. Zelfs zij, in wier velden zij zeer weinig of wel in het geheel niet voorkomt, herkenden haar op het eerste gezicht gewoonlijk en kenden ook haar plaatselijke naam n.l. hennepvuur. De naam vuurkruid werd door enkelen genoemd. De naam hennepvreter, die in de boeken genoemd staat, wordt in het tabaksbouwende deel van het land van Maas en Waal niet of uiterst weinig gebruikt.

Dat deze plant, die in die omgeving toch uitsluitend op tabak voorkomt, (met een enkele toevallige uitzondering na, waarover hieronder meer) daar algemeen onder den naam van „hennepvuur" bekend is, is wel eigenaardig en schijnt er op te wijzen, dat het parasiteeren op hennep, waarvoor vooral in het buitenland de *Orobanche ramosa* bekend staat, daar wel bekend is. Bij informatie is het den heer v. d. Geyn gebleken, dat werkelijk in Wamel en Druten vroeger hennepteelt gedreven werd. Van het tegenwoordige geslacht weten alleen nog de alleroudsten te vertellen, dat vroeger (70 à 80 jaar geleden) vrijwel op elke boederij een hoekje hennep geteeld werd, om deze zelf tot touw te verwerken. Hoewel door niemand het voorkomen van het hennepvuur in deze hennepveldjes kon worden bevestigd, is dit toch wel waarschijnlijk te noemen. Of de tabaksvelden door de hennepveldjes besmet zijn geraakt, is evenmin meer na te gaan. Op dit oogenblik is er van hennepteelt daar geen sprake meer, maar komt de *Orobanche ramosa* uitsluitend op de tabak voor.

De vindplaatsen in ons land buiten het land van Maas en Waal, die mij door den heer Heukels zijn medegedeeld en die op blz. 5 reeds opgegeven werden, wijzen er wel op, dat *Orobanche ramosa* vroeger ook hier te lande op hennep woekerende is gevonden. Ammestol, Oud Alblas en Bergambacht, liggen n.l. in de streek, waar vooral vroeger nogal hennep geteeld werd. Op dit oogenblik is de teelt van dit gewas zeer

beperkt en het is mij niet gelukt, gegevens over het voorkomen van hennepvuur op die plaatsen te verkrijgen. Ook in de andere deelen van het land, waar tabak verbouwd wordt, nl. Amerongen en Rhenen, en Valburg, bleek de plant geheel onbekend te zijn. Als parasiet van de tabaksplant heeft *Orobanche ramosa* dus alleen beteekenis voor het land van Maas en Waal. Hier zij nog even vermeld, dat als voedsterplanten behalve, tabak en hennep, nog bekend zijn: zonnebloem *(Itelianthus annuus* L*)*, mierikswortel (*Cochlearia Armoracia* L) en tomaat (*Solanum Lycopersicum* L) en volgens sommigen ook wilde nachtschaden (*Solanum*-soorten).

In de gemeenten Wamel en Druten bestaan in het voorkomen van het hennepvuur plaatselijk zeer groote verschillen. Zeer dicht bij elkaar, soms vrijwel vlak naast elkaar, vindt men velden, waar noch in 1915 noch in 1916 een enkele plant te vinden was en velden, die er beide jaren letterlijk van wemelden.

Zooals bekend is, wordt de tabaksteelt voor een groot deel op zandgrond, in elk geval op lichten grond gedreven. De tabaksvelden van Leersum, Amerongen en Rhenen liggen op den daar meest eenigszins naar het Zuiden hellenden Utrechtschen heuvelrug; Wamel, Druten en de andere plaatsen in Maas en Waal liggen in een meer kleiïge omgeving, maar de tabaksvelden van Wamel, Leeuwen, Druten, Puiflijk, Afferden en Bergharen zijn hoofdzakelijk te vinden op de zandplekken, die zich soms eenige meters boven de omgevende gronden verheffen (Bergharen, Afferden, Puiflijk) en die opgevat kunnen worden als uitloopers van de heuvels van het Reichswald en van die bij Nijmegen.

Vrij zeker is de tabaksbouw op de lichte gronden het oudst en daar vindt men het hennepvuur ook verreweg het meest. Op drie plaatsen kwam zij in vrij tot zeer groot aantal voor, nl. bij de Driesprong tusschen Druten en Puiflijk, op enkele plaatsen in Puiflijk en op een vrij uitgestrekten tuin te Leeuwen-

boven. Op bijna alle andere plaatsen in de gemeenten Wamel en Druten werd het hennepvuur ook gevonden, maar dan zeer sporadisch. Soms slechts één plant op $^1/_2$ H. A., maar soms ook heel wat meer, hoewel dan nog geenszins in die mate, dat er van schade gesproken kon worden. Zoo vonden wij slechts enkele planten in Druten, dicht bij den dijk, waar de grond zwaarder is, maar waar ook velden liggen, die reeds vrij lang met tabak worden beplant. In de Wamelsche en Leeuwensche pas, een zanderiger streek dicht bij den Waaldijk, was het aantal planten, dat gevonden werd op sommige velden grooter; in Leeuwen-beneden kwam het hennepvuur ook regelmatig voor, zoodat de plant over die geheele omgeving wel verbreid blijkt te zijn.

Op de drie hierbovengenoemde plaatsen, waar het hennepvuur vrij veel tot zeer veel voorkwam, was de verdeeling over de verschillende velden zeer ongelijk. Bij den Driesprong was aan de Drutensche zijde een groot aantal planten te vinden en was de schadelijke invloed op de tabaksplanten vrij duidelijk waarneembaar. Aan de overzijde van den weg, aan de Puiflijksche zijde, kwam het hennepvuur echter weinig voor. Evenzoo was het in Puiflijk, waar men op sommige velden moest zoeken om een plant te vinden, terwijl op andere het hennepvuur op elke rij tabaksplanten voorkwam en soms wel op twee en drie planten naast elkaar. Een akker was daar, die wegens het veelvuldig voorkomen van hennepvuur eenige jaren geleden was afgelegd, d. w. z. niet meer voor tabaksteelt werd gebruikt. Het ergst was het ongetwijfeld te Leeuwen-boven, waar op sommige velden heele rijen tabaksplanten waren, die elk hun bosje gele hennepvuurstengels aan den voet of op een kleinen afstand hadden en soms kwamen er zelfs twee exemplaren op een tabaksplant voor. Hoewel de verbouwer, op wiens velden dit het geval was, zich nog geenszins bezwaard had, *alle* hennepvuurplanten te verwijderen, had hij, naar schatting, er toch wel

een volle wagenvracht van verzameld. Welk gewicht aan gedroogde tabaksbladeren deze planten verloren hadden doen gaan, was niet vast te stellen, maar dat dit aanzienlijk was, is ongetwijfeld het geval. En ondanks de opruiming in 1915 stond in September 1916 het hennepvuurgewas even welig als het jaar daarvóór.

Toch behoeft blijkbaar het hennepvuur op de besmette velden, niet steeds in even groot aantal te voorschijn te komen, ja schijnt het zelfs voor te komen, dat de plant „vanzelf" weer verdwijnt of zeer sterk vermindert. In Puiflijk nl. is een veld, waar volgens mededeelingen van verbouwers het hennepvuur vroeger veel voorkwam en dit nu zonder deze parasiet werd gevonden. Meerdere van deze gevallen zijn mij echter niet bekend; in alle andere gevallen werd de plant steeds gevonden zij het dan soms in een of enkele exemplaren, ook als de verbouwer beweerde, dat zij thans niet meer in zijn tabak voorkwam.

Door welke omstandigheden het optreden van *Orobanche ramosa* bevorderd wordt, is niet vastgesteld kunnen worden. Natuurlijk wordt de vermeerdering van deze parasiet in de hand gewerkt door het geheel ontbreken van vruchtwisseling bij den tabaksbouw. Land, dat eenmaal voor tabak is gereed gemaakt, wordt in het vervolg elk jaar met tabak beteeld. De zeer zware en bijzondere bemesting, die voor de tabak noodig is en de daarmede gepaard gaande grondbewerking, maken dit noodzakelijk, terwijl de tabaksplanten in geen enkel opzicht den schadelijken invloed van het steeds telen van hetzelfde gewas op den grond, vertoonen. Wel worden het eene jaar de bedden, waarop de tabaksplanten worden uitgeplant, aangelegd op de plaats, waar het vorige jaar de paden waren, zoodat het nieuwe gewas niet geheel op ouden grond komt te staan. Maar aangezien bij de grondbewerking de grond, die het vorig jaar de bedden vormde, tendeele ook dit jaar gebruikt wordt voor het

vormen van nieuwe bedden, staat het nieuwe gewas niet op grond, die een jaar geheel zonder tabaksplanten heeft gestaan. Daar nu de zaden van *Orobanche ramosa* hun kiemkracht zeer lang behouden kunnen, in elk geval verscheidene jaren, zoodat elk jaar uit éénmaal uitgestrooide zaden een aantal kiemplantjes kunnen ontstaan, wordt de kans, dat op eenmaal besmet land de parasiet weer vasten voet krijgt op zijn voedsterplant, door het steeds beteelen van denzelfden grond met tabak, zeer zeker grooter gemaakt.

Toch mag blijkbaar aan deze omstandigheid, hoe belangrijk zij in het algemeen ook geacht moet worden te zijn, geen al te groote beteekenis worden toegekend en in geen geval is zij de eenige of zelfs maar de belangrijkste factor bij het voortwoekeren van het hennepvuur. Want als dit wel het geval was, zou de parasiet zich steeds op alle velden, waar zij eenmaal vasten voet had gekregen, moeten uitbreiden, en dit is geenszins het geval. Velden, die reeds lang met tabak beteeld worden, zooals er zijn in Puiflijk, in Leeuwen en ook in Druten, toonen het hennepvuur nog slechts zeer sporadisch en van uitbreiding is in de laatste jaren geen spoor waar te nemen. En te Leeuwen-boven kwamen zeer dicht bij elkaar voor de velden, waarop geen, en andere waarop ontzettend veel hennepvuur voorkwam.

Nu speelt de tijd, gedurende welke de grond voor tabaksbouw in kultuur is, natuurlijk ook een rol en werkelijk toonen de jongere velden minder hennepvuur dan de oudere, maar ook deze omstandigheid is niet in staat, om het verschil in de mate van optreden op de verschillende plaatsen te verklaren.

Ook de zwaarte van den grond is van invloed, daar blijkbaar *Orobanche ramosa* de lichtere gronden verkiest boven de zwaardere, maar hiermede is het verschil in optreden op gronden van dezelfde zwaarte niet duidelijk te maken.

Verschillen in de gebruikte meststoffen zijn blijkbaar zonder

invloed op het optreden van hennepvuur. De verbouwer te Leeuwen-boven, bij wien de woekerplant zooveel voorkwam, maakt veel gebruik van kunstmest, maar hetzelfde was het geval bij een verbouwer in de Wamelsche pas, bij wien het hennepvuur niet ontbrak, maar toch zeer weinig voorkwam.

Daar de tabaksvelden over het algemeen met veel zorg worden schoongehouden en de schadelijke invloed van het hennepvuur bij de tabaksbouwers wel bekend is, zou men verwachten, dat op het meest met onkruid bezette land ook het meeste hennepvuur zou voorkomen, daar op die plaatsen de parasiet het minst uitgewied zou zijn. Dit is echter geenszins het geval. Op sterk met onkruid bezet land vindt men soms zeer weinig hennepvuur, ook in een omgeving, waar dit meer voorkomt. In het algemeen schijnt het weinig uitgewied te worden; waarschijnlijk is het later te voorschijn komen, als aard- en bestgoed reeds geoogst zijn of juist geoogst worden, zoodat alleen nog de minderwaardige dieven overblijven, hiervan de oorzaak. Het is althans een heel eigenaardig gezicht, de tabak op schoon land te zien staan, met hennepvuur als eenig „onkruid".

Alles te samen blijken wij dus nog onvoldoende gegevens te bezitten, om de factoren, die de sterke p l a a t s e l i j k e v e r m e e r d e r i n g van *Orobanche ramosa* hebben in de hand gewerkt, te kunnen beoordeelen. Over een omstandigheid, die de v e r b r e i d i n g en het overbrengen naar nieuwe akkers bevordert, hebben wij echter wel ervaring opgedaan. Het hennepvuur kan al en blijkbaar niet moeilijk, met planten worden overgebracht. Dat dit mogelijk is, is gemakkelijk te begrijpen. Zoodra het kiemplantje een wortel van een voedsterplant heeft bereikt en daarin is binnengedrongen, is er een vaste verbinding tusschen parasiet en voedsterplant gevormd. Blijft de aangetaste wortel bij het opnemen uit den grond aan de plant bevestigd, dan gaat de parasiet naar de nieuwe standplaats mede. Daar deze in dat stadium nog slechts klein is, kan deze

overbrenging zeer gemakkelijk geheel ongemerkt geschieden.

Dat het overbrengen mogelijk is, is niet geconstateerd bij tabak, maar bij koolraap. Op een veldje, dat blijkbaar besmet was met hennepvuur, was te Leeuwen-boven koolraap gezaaid en waren de plantjes later op het bouwland uitgeplant. In het vak planten, dat van dit zaaisel afkomstig was, bleek een vrij groot aantal bezet te zijn met hennepvuurplanten. Koolrapen van een ander zaaisel afkomstig, die naast dat van het besmette land, op een paar vakken van hetzelfde bouwland waren uitgeplant, waren volkomen vrij van hennepvuur en ook voor het overige vertoonde deze grond geen enkele *Orobanche*-plant. Het was volkomen zeker, dat de *Orobanche ramosa* met de koolraap was uitgeplant en dat de besmetting op het tabaksland, dat als zaaibed diende, was tot stand gekomen.

Aangezien de tabaksbouwers meermalen tabaksplanten van elkaar betrekken, kan langs dezen weg het gebied, waarin de *Orobanche ramosa* voorkomt, steeds meer uitgebreid worden. Het is zeker, dat deze omstandigheid de verspreiding over de vrij groote uitgestrektheid, waar het hennepvuur nu reeds blijkt voor te komen, bevorderd heeft en is dit een reden te meer om te trachten, deze tabaksparasiet op krachtige wijze te bestrijden.

Schade.

De schade, die door het hennepvuur aan de tabak veroorzaakt wordt, is moeilijk te schatten en aangezien tot nu toe geen pogingen zijn gedaan, om deze in getallen uit te drukken, kan deze niet nader worden aangegeven. Het is echter zeer gewenscht dat dit eens wordt beproefd, want vermoedelijk is de schade grooter, dan zij zoo oppervlakkig lijkt.

Dat de parasiet schade doet, is algemeen bekend. Van verscheidene telers hoort men, dat waar het hennepvuur voorkomt, de tabak „rijp wordt". Dat wil dus zeggen, dat het zooveel sap-

pen uit den plant trekt, dat de bladeren niet meer groeien en een gele tint beginnen aan te nemen. En juist in dit minder groeien der bladeren schuilt de schade, want daardoor wordt het gewicht aan oogstbaar blad minder. Op het veld is in September en October ook wel de schadelijke werking van het hennepvuur te constateeren, doordat de aangetaste planten weinig of meermalen zelfs geen dieven maken. Ook hieruit blijkt duidelijk, dat de saponttrekking door het hennepvuur niet zoo gering is. Trouwens dit blijkt ook wel uit het gewicht van de parasiet. Een plant van middelmatige grootte weegt in volkomen drogen toestand 15 à 20 gram. De zware planten gaan zelfs tot ongeveer 30 gram en zulke planten komen op de besmette velden meermalen voor. Daar de *Orobanche* zich geheel uit de tabaksplant moet voeden en waar zij veelvuldig voorkomt, op bijna elke tabaksplant een *Orobanche* staat en soms zelfs twee, is het duidelijk, dat dit van grooten invloed moet zijn op de opbrengst aan droge tabaksbladeren, die onder gewone omstandigheden slechts 62.5 gram per plant bedraagt. Dat een onttrekking van 15 à 30 gram luchtdroge stof per plant van invloed moet zijn op het bladgewicht, is duidelijk.

Bestrijding.

Uit het bovenstaande blijkt, dat het wenschelijk is, het hennepvuur, als een voor de tabak schadelijke woekerplant, te bestrijden. Dit kan zeer gemakkelijk geschieden, maar moet langen tijd worden volgehouden. Indien men al de planten uit den grond trekt en verwijdert, moet het hennepvuur zoo niet uitsterven, dan toch zoo sterk verminderen, dat van schade aan de tabak geen sprake meer kan zijn. Daarbij moet echter op een paar punten gelet worden.

Aangezien uit onderzoekingen gebleken is, dat de zaden van *Orobanche ramosa* in den grond eerst na 13 jaar hun kiem-

kracht verliezen, moet het verwijderen der planten vele jaren worden voortgezet, daar vooral in de eerste jaren, nadat men met de bestrijding een aanvang heeft gemaakt, elk jaar weer opnieuw de vroeger in den grond terecht gekomen zaden kiemen en het hennepvuur dus weer in stand gehouden kan worden.

In de tweede plaats moet het verwijderen van de parasiet geschieden, zoo spoedig mogelijk nadat deze boven den grond is gekomen. Zooals in het begin van dit artikel is medegedeeld, groeit de *Orobanche* eerst eenigen tijd onder de oppervlakte van den grond en vormt daar op de plaats, waar zij zich op de tabakswortel heeft vastgezet, een knolvormige voet. Als echter eenmaal de groei van den stengel of van de stengels begonnen is, verloopt deze gewoonlijk snel, zoodat zeer spoedig na het boven den grond komen de bloei begint en men dan ook spoedig rijpe zaden kan verwachten. Wil het verwijderen der planten doel treffen, dan moet dit geschieden vóór er zaden gevormd kunnen zijn, dus zoo spoedig mogelijk na het verschijnen der planten. Aangezien dit plaats heeft tijdens het oogsten van het aard- en het bestgoed, moet op de velden waar hennepvuur voorkomt, tijdens het plukken der bladeren tevens op het verschijnen van hennepvuurplanten gelet worden en moeten deze dadelijk worden verwijderd. Daar het bij het oogsten van aard- en bestgoed steeds gemakkelijker wordt, tusschen de planten door te zien, brengt het opzoeken van de parasieten geen bijzondere moeilijkheden mede. Het uitgraven van de plant uit den lossen tabaksgrond is niet moeilijk. Men moet echter de geheele plant met de knol verwijderen.

Ik wil er hierbij echter uitdrukkelijk op wijzen, dat men niet voldoende werk doet, als men de planten uittrekt, maar dat men ze dan ook dadelijk van het veld moet verwijderen en ze in een greppel of op een andere onschadelijke plaats moet wegwerpen. Het komt vaak voor, dat de tabaksbouwers zich wel eenige moeite geven, de hennepvuurplanten uit te trekken,

maar dat zij ze dan op de bedden of in de paden neerwerpen en er verder niet meer naar omzien. Deze handelwijze is beslist verkeerd. Indien een *Orobanche* het tot bloei gebracht heeft, dan kan zij ook althans een deel van haar zaad tot rijpheid brengen, ook al wordt zij op dat oogenblik van den wortel, waarop zij parasiteert, afgenomen. Het zaad van de *Orobanche's* is zeer klein en bezit geen eigenlijke kiem. Het bestaat slechts uit een verzameling gelijkvormige cellen. De uitgetrokken plant bevat in den stengel en in de knol voldoende voedingsstoffen om althans een deel van dit zeer onvolkomen zaad tot rijpheid te brengen. Laat men de uitgetrokken hennepvuurplanten dus op den tabaksgrond liggen, dan komt een deel der zaden zeker op dien grond terecht en kunnen daaruit het volgend jaar weer nieuwe hennepvuurplanten te voorschijn komen.

Uittrekken zoodra de planten zichtbaar worden, in de tweede helft van Augustus en September, en dadelijk van het tabaksveld verwijderen, moet de bestrijdingswijze van het hennepvuur zijn. Noodig is het, dat men dit werk gedurende een aantal opeenvolgende jaren, voortzet; waarschijnlijk is het dertien jaar lang noodig. De eerste jaren zullen de grootste oogst geven, maar ook al wordt de oogst gering, moet het werk toch worden voortgezet. Het komt mij voor, dat ook op de velden, waarop het hennepvuur nog maar zeer sporadisch voorkomt, deze bestrijdingswijze moet worden toegepast. Daar wij de omstandigheden, die een sterke vermeerdering van het hennepvuur in de hand werken, nog niet kennen, moeten wij aannemen, dat overal waar deze parasiet nu voorkomt, zij tot een plaag kan worden, als zij nu op verscheidene plaatsen in die omgeving is. Daar het tijdig verwijderen van die weinige planten niet veel werk vereischt en alleen een regelmatige b.v. driedaagsche inspectie van alle bedden noodig is, is dit werk zeer goed uitvoerbaar.

Ten slotte moet ook aandacht gewijd worden aan de zaaibedden. Zooals uit de waarneming bij de koolraapplanten blijkt, kan het hennepvuur met de planten op het veld worden uitgezet. Men moet voor zaaibed dus grond nemen, die beslist volkomen vrij is van hennepvuur. De jonge planten zullen het dan natuurlijk ook zijn. Met het koopen van planten bij anderen zij men voorzichtig.

Op een bestrijdingswijze, die in de buitenlandsche literatuur staat aangegeven, wil ik hier nog even de aandacht vestigen. H. GARMAN, die het optreden van *Orobanche ramosa* in Kentucky bestudeerde, raadt aan het tabakszaad vóór het uitzaaien te ontsmetten in een 2,4 % kopervitriool oplossing, of in water van 60° C gedurende 10 minuten. Hij raadt dit aan, omdat het onmogelijk zal zijn het fijne tabakszaad van het eveneens fijne *Orobanche*zaad te zuiveren. Het is mij echter niet duidelijk, hoe het tabakszaad met *Orobanche*zaad vermengd kan worden. Hier te lande blijven enkele tabaksplanten ongetopt staan, om ervan zaad te winnen. Deze zaadplanten worden in den herfst afgesneden of de zijtakken worden er afgescheurd en in de schuur gehangen, waarna later het zaad wordt uitgewreven. Een vermenging van dit zaad met dat van een hennepvuurplant, die aan den voet van de tabaksplant gestaan kan hebben, is dus beslist uitgesloten. Van zaadontsmetting is dus bij ons niets te verwachten.

Wageningen, December 1916.

N. VAN POETEREN.

Verklaring der afbeeldingen.

Plaat I. Een Hennepvuurplant (*Orobanche ramosa*) woekerend op wortels van een tabaksplant (± ¼ nat. grootte).

Plaat II. Afb. 1. Stengel met bloemen van hennepvuur.

Afb. 2. Een hennepvuurplant woekerend op den wortel van koolraap.

Afb. 3. De zuigwortels van de plant van afb. 2 vergroot.

bij *a:* zuigwortels, bij *b:* knolvormige voet van de *Orobanche*.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

RESULTATEN VAN HET BESPUITEN VAN FRAMBOZEN MET CARBOLINEUM VOOR DE BESTRIJDING VAN LAMPRONIA RUBIELLA BJERK.

Gedurende een groot aantal jaren wordt door den „rooden worm" der frambozen (*Lampronia rubiella Bjerk*) in het Zuidwesten van Noord-Brabant een zeer belangrijke schade aangericht; in sommige jaren was deze ongeveer zoo groot als de helft van een normale opbrengst. Bij een goede opbrengst wordt per pol ongeveer 1 K.G. geplukt; het kan echter wel eens veel meer zijn.

In de laatste jaren is de pluk beduidend minder geweest, met uitzondering van de jaren 1911 en 1915.

De frambozencultuur is voor het Zuidwesten van Noord-Brabant een teelt van zeer veel beteekenis en het aanplanten van dit gewas gaat geregeld door. Over 't geheel genomen vindt men weinig groote aanplantingen; 't zijn er meestal van kleine of betrekkelijk kleine oppervlakte.

De teelt van frambozen wordt hier meestentijds uitgeoefend naast allerlei andere bedrijven; zoo hebben b.v. een kruidenier en een timmerman evengoed een grooter of een kleiner deel van dit gewas als een groentenkweeker, boomkweeker of landbouwer.

Ook de arbeiders hebben een hoek frambozen, die gewoonlijk, althans wat schoonhouden en plukken aangaat, door de vrouwen

en kinderen bewerkt wordt. Juist omdat de minder finantieel krachtige menschen hieraan onder normale omstandigheden ieder jaar een aardig sommetje geld verdienen en zich daardoor in staat gesteld zien, hunne verplichtingen op tijd na te komen, en zich zelven kunnen opwerken tot vrij welgestelde menschen, is de teelt van frambozen voor dat deel van Noord-Brabant van zooveel belang.

Het aanplanten doet men hoofdzakelijk op twee manieren, nl. de cultuur op pollen, waarbij de frambozenstengels aan stokken worden gebonden, en de teelt van frambozen in rechte hagen, waarbij men de stengels aan gespannen ijzerdraden vastbindt. De frambozenstengels bindt men dan gewoonlijk ten getale van 4 à 6 bijeen aan de draden vast, rechtop of in een beetje schuine richting. De teelt aan stokken maakt langzamerhand plaats voor de teelt aan ijzerdraad om de volgende reden. Het aanschaffen van stokken, die maar een paar jaar mee kunnen, daar zij dan reeds versleten zijn, is nog al duur, duurder dan het plaatsen van palen, waaraan men ijzerdraad spant. Omdat verschillende stengels in een schuine richting aan die ijzerdraden worden vastgemaakt, is de vruchtopbrengst beter dan wanneer de stengels aan stokken rechtop gebonden worden. De telers aan stokken plaatsen, om dat zelfde voordeel ook te hebben, nog wel eens de stokken tusschen de pollen in en dan wordt de eene helft van de stengels naar links en de andere helft naar rechts gebonden, zoodat iedere stengel in min of meer gebogen richting is vastgemaakt. Het aanplanten van frambozen in gebogen hagen wordt door de telers niet gedaan, vermoedelijk omdat deze manier meer aan arbeidsloon kost, wat het vastbinden van de stengels aangaat, dan bij de andere teeltwijzen 't geval is. Toch is deze manier aan te bevelen, want de hoogere opbrengsten overtreffen de uitgaven in ruime mate.

Op de meeste pollen kan men meer dan 8 stengels aantreffen. Jaren terug kon men voldoende opbrengst hebben van 5 tot 6

stengels, en derhalve werden de minderwaardige weggenomen. In de laatste jaren worden bijna alle stengels, die zich uit den voet van de plant ontwikkelen, met uitzondering van de niet uitgerijpte, aangebonden, en toch werd de opbrengst minder.

Men merkte wel dat geregeld ieder voorjaar een deel van de knoppen niet uitliep en dat verschillende scheutjes, als ze al 4 à 5 cM. lang waren, verdorden.

Dit verschijnsel werd algemeen door de telers voor vorstschade aangezien, totdat men op een goeden keer opmerkte dat dit geen vorstschade was, maar veroorzaakt werd door een rood rupsje, dat door de telers met den naam „roode worm" aangeduid wordt.

Hoe lang dit diertje al schadelijk is in de frambozenaanplantingen, is niet met zekerheid te zeggen. In 1909 werden voor het eerst door Prof. VAN DER HOEVEN te Zundert frambozenstengels, die door dit insect aangetast waren, gezonden naar het Instituut voor Phytopathologie met de vraag om advies, en werd daar toen de aanwezigheid van den „rooden worm" geconstateerd.

De schade, die reeds dat jaar aangericht werd, was heel groot. Wel was bekend, dat *Lampronia* in ons land voorkwam, maar dat dit het geval was op cultuurplanten en in zoo'n groote hoeveelheid, wist men niet. De oorspronkelijke voedsterplanten voor deze rupsjes schijnen de bramen te zijn, en het insect is zeker van dit gewas op de frambozen overgegaan. Juist de groote uitbreiding van de frambozenteelt is zeker voor een groot deel oorzaak geweest van de sterke uitbreiding van Lampronia.

De levenswijze van dit diertje is als volgt:

In den bloeitijd van de frambozen vliegen kleine motvlindertjes; deze diertjes zijn zeer beweeglijk. De grondkleur van het diertje is donkerbruin met een paar gele plekken op de vleugels. Na de paring worden de eitjes in de geopende frambo-

zenbloemen gelegd. Uit die eitjes komen heel kleine rupsjes, die eenigen tijd in den bloembodem leven. Deze rupsjes moeten niet verward worden met de larven van de frambozenkevertjes (Byturus tomentosus en B. fumatus), welke in de vrucht leven van zaden en vruchtvleesch en meestentijds met het plukken mee geoogst worden, wanneer ze de vrucht nog niet verlaten hebben om te verpoppen. De rupsjes van de *Lampronia* doen geen schade aan de vruchten, ze leven in den bloembodem.

Wanneer de vruchten geplukt worden, blijven ze dus achter, want de bloembodem wordt niet mee geplukt.

De rupsjes eten vóór den winter, dus gedurende de periode, dat ze in den bloembodem leven, niet voldoende voor haar geheele ontwikkeling. Ze doorleven twee perioden, waarin ze voedsel gebruiken: de eerste, die ze in den bloembodem doorbrengen, en de tweede, waarin in het voorjaar de schade aangericht wordt door 't vernielen van knoppen en kleine scheutjes.

Wanneer ze lang genoeg in den bloembodem geleefd hebben, verlaten ze dezen door langs de stengels naar beneden te kruipen of door zich aan een spinseldraadje te laten afzakken.

Het grootste aantal van deze rupsjes tracht den grond te bereiken om een plaatsje te zoeken om te overwinteren. Dat overwinteringsplaatsje zoeken ze aan den voet van een frambozenpol. De rupsjes kruipen in den grond, zoeken een beschut plaatsje tegen een frambozen stengel, eenige centimeters beneden de oppervlakte van den bodem. Ze overwinteren in een klein, zeer taai spinseltje, dat aan den frambozenstengel vastgemaakt is.

Wanneer de winter voorbij is en er komt weer een beetje leven in de planten, dan verlaten de rupsjes hare overwinteringsplaatsen en kruipen tegen de stengels van de frambozen op met de bedoeling, om een knop op te zoeken. Dan begint de schade te komen, die deze diertjes aanrichten. Wanneer zoo'n „roode worm" bij een hem passenden knop aangeland

is, begint het diertje zich in te vreten, meestal boven aan, eenigzins op zij van den knop.

Een frambozenknop, die door een *Lampronia*-rups bewoond is, verschilt in het uiterlijk niet veel van een niet bewoonden knop; echter verraden de uitwerpselen van het rupsje de vreterij. Dat rupsje heeft een roode kleur, naar alle waarschijnlijkheid reeds van de geboorte af, totdat het gaat verpoppen.

Naar aanleiding van die roode kleur noemen de frambozenkweekers dit rupsje „roode worm".

Nu is het mogelijk dat het rupsje om tot eene algeheele ontwikkeling te geraken, voldoende heeft aan den inhoud van één knop; maar dat is lang altijd niet zeker, meermalen worden door één rupsje twee knoppen vernield. Wanneer er veel roode wormen zijn en de knoppen zijn bijna alle aangevreten, dan gebeurt het wel dat twee rupsjes één knop bewonen.

Zelfs knoppen, die al 4 à 5 cM. uitgegroeid zijn, worden nog aangevreten. De vreterij kan zich uitstrekken tot in het merg; dit zien we meestal in voorjaren, wanneer de planten langen tijd in knop staan. In zulke voorjaren worden ook vaak de onderknoppen van de frambozen vernietigd; deze kunnen anders, als het weer voor een vlugge ontwikkeling gunstig is, nog wel uitloopen, in 't bijzonder als de bovenknop is aangevreten en dan een vrij aardige opbrengst geven, zooals in den zomer van 1915. De opbrengst van die onderknoppen is later oogstbaar, dan die van den hoofdknop. Vele frambozenkweekers weten zich verschillende perceelen frambozen te herinneren, die langen tijd in het voorjaar „dood stonden", totdat de onderoogen tot ontwikkeling kwamen en nog een vrij aardige opbrengst gaven. Op het laatst beschouwde men dit als een heel gewoon iets, eigen aan een bepaald perceel; en de weinige scheuten die uit niet verwoeste hoofdknoppen groeiden, noemde men „voorloopers".

Wanneer er op de frambozenstengels tengevolge van de een

of andere omstandigheid geen voldoende oogen of scheutjes aanwezig zijn, die kunnen dienen als voedsel voor *Lampronia*-rupsen, dan worden de nieuwe, uit den grond komende scheuten aangetast. Verschillende malen heb ik dit jaar een zoodanige vreterij kunnen waarnemen. Die scheuten gaan dan niet dood; de top wordt uitgevreten, de lengtegroei houdt op en de onder het aangevreten deel aanwezige knoppen gaan voor een grooter of kleiner deel uitloopen; meestentijds krijgen we dan inplaats van één stengel er drie of vier. Deze vertakkingen hebben voor de vruchtgeving niet zooveel waarde als een stengel, die ongestoord kan doorgroeien. — Wanneer de rupsjes voldoende gevreten hebben, verpoppen ze zich meestal in den knop, dien ze leeg aten, een enkele maal tusschen los aaneengesponnen blaadjes. Tegen dat de frambozen bloeien, hebben we dan weer die kleine beweeglijke motvlindertjes. —

In het voorjaar van 1915 hebben we in Zundert verschillende bestrijdingsproefvelden gehad; wat de resultaten van die bestrijdingsproeven aangaat, daarvoor leze men het artikel „De roode worm van de frambozen" van de hand van den heer N. VAN POETEREN op bladzijde 131 van den 21sten jaargang van dit tijdschrift.

De resultaten, die we op onze proefvelden 't vorige jaar hebben bereikt, waren van dien aard dat twee verschillende stoffen voor een bestrijding van *Lampronia* konden worden aanbevolen, n.l. de rupsenlijm van SPALTEHOLZ en AMESCHOT en het carbolineum.

De heer VAN POETEREN zegt aan het slot van zijn hierboven genoemd artikel: „De kans bestaat echter dat het in de praktijk de voorkeur zal blijken te verdienen, alleen de carbolineum in en boven de grond toe te passen".

In de praktijk heeft men het gebruik van carbolineum verkozen boven het aanbrengen van lijmbanden.

Op de lezingen is steeds aanbevolen, wanneer men carbolineum

gebruikt, dit aan te wenden in een 8 % oplossing, — voor het verspuiten van de vloeistof een goeden pulverisateur te gebruiken, — bij het bespuiten de planten zoo te raken, dat tamelijk veel vloeistof in den grond trok, — als de frambozen aan stokken werden geteeld, ook den stok te bespuiten, evengoed als de stengels van de frambozen boven den grond, — wanneer de frambozenpollen aangehoogd waren (meestal door aanploegen), de pol eerst goed „bloot te zetten" — en het spuiten niet later uit te voeren dan uiterlijk op 15 Maart.

Iederen morgen, volgende op een lezing, werd aan belangstellenden getoond hoe er gespoten moest worden; juist die spuitdemonstratie's waren van veel belang. In de meeste gevallen was er ook veel belangstelling.

Zooals gewoonlijk het geval is, ging het echter ook hier. Op alle mogelijke manieren is men van de gegeven voorschriften afgeweken; en de resultaten, die de menschen bereikt hebben met het spuiten zijn dientengevolge goed, of minder goed of slecht geweest.

1916 is een slecht frambozenjaar geweest. De opbrengsten van vele perceelen bleven ver beneden een normalen oogst.

De leden van de Zundertsche Tuinbouw Vereeniging, die collectief hun frambozen in Breda veilen, leverden maar even 208000 K.G. minder dan het vorige jaar.

Dat groote verschil is aan verschillende omstandigheden te wijten en wel aan:

a. het geheel of gedeeltelijk afsterven van stengels en pollen;

b. het uitvreten van de knoppen door den rooden worm;

c. het vernielen van de bloemen door de frambozenkevertjes (*Byturus* soorten);

d. het hevig optreden van *Otiorhynchus picipes* op sommige perceelen, waardoor bladeren en bloemen afgevreten en vele scheuten ontschorst werden. Over 't algemeen werden ook nog al wat bloemtrossen vernield door een klein blauw kevertje

(*Rhynchites*), dat ook in verschillende aardbeivelden veel schade aanrichtte;

e. in 1915 is op verschillende perceelen geen mest gebracht, veelal omdat de kunstmeststoffen niet in voldoende hoeveelheid te verkrijgen waren.

De frambozenvariëteiten, die men aangeplant heeft, zijn: Hornet en Superlatief. In Princenhage; in Beek (bij Breda) vindt men ook nog een andere variëteit nl. de Vroege Bruine of Haagsche Bruine, die over 't geheel niet veel last heeft van den rooden worm. Dit is een sterke variëteit, niet gewild in de cultuur, omdat de vruchten klein zijn. Misschien dat juist de vlugge ontwikkeling in het voorjaar oorzaak is, dat men bij deze variëteit minder schade heeft van *Lampronia* dan bij de andere.

Superlatief was dit jaar wel overal de framboos, die het meeste opbracht, niet omdat Superlatief minder last heeft van rooden worm en van kevers dan Hornet, maar omdat het onder *a* genoemde afsterven daar veel minder in voorkwam. De Hornet-perceelen waren, voor zoover ik ze heb kunnen beoordeelen, dit jaar nergens mooi. Maar wel is opgevallen dat de perceelen, die men met carbolineum bespoten had, beter waren dan de onbehandelde: niet alleen omdat er geen roode worm in voorkwam, maar ook was het doodgaan van geheele takken of deelen van takken veel geringer. Op onbespoten velden gingen somwijlen heele pollen dood. De practici meenen dat dit afsterven van de stengels, wat op sommige perceelen al in December 1915 werd opgemerkt, toe te schrijven is aan vorstbeschadiging, en wel tengevolge van het vriezen in het begin van de Novembermaand.

Het doodgaan van de frambozenstengels wordt, volgens een aan het Instituut voor Phytopathologie te Wageningen verricht onderzoek, veroorzaakt door zwammen, die in den bodem leven, nl. *Fusarium's*.

Naar aanleiding van de lezingen is er op verschillende plaatsen gespoten, hier meer, daar minder.

In Zundert, waar het Bestuur van de Tuinbouw Vereeniging zeer veel heeft gedaan om de leden te bewegen de frambozenaanplantingen te bespuiten, is wel het meest in die richting gewerkt. Verschillende menschen zouden daar toch hunne kweekerijen wel bespoten hebben, want zij hadden op de bestrijdingsproefvelden wel zooveel gezien, dat er aardig wat mee te verdienen was.

De Vereeniging heeft spuiten en carbolineum coöperatief aangekocht. In 't geheel werd 1800 K. G. carbolineum verspoten op terreinen van leden van die Vereeniging.

Men heeft een paar vertrouwde menschen belast met het spuiten, met het doel om op die manier overal gelijke bespuiting te krijgen en om de pulverisateurs langer te kunnen gebruiken. Dit is een zeer goede maatregel.

Er werd gespoten met een 8 % oplossing, maar niet zoo, als op de lezingen aanbevolen was. Men bespoot het bovenaardsche gedeelte van de planten meestal niet.

Nu gaf de uitslag van de alleen in den voet van de pol bespoten perceelen geen verschil te zien bij die, welke wel „op het hout" bespoten waren.

Op één perceel, eigendom van een der spuiters, werd met een 6% oplossing gespoten. 't Was opvallend dat hier direct aan het gewas gemerkt werd, dat de oplossing minder sterk was geweest. Zooals de eigenaar mij persoonlijk mededeelde, had hij hier, tengevolge van het gebruiken van die 6 % oplossing, 10 roode wormen tegen 1 in zijn andere frambozen, die met 8 % waren bespoten.

De meeste frambozenkweekers hebben de gewoonte om hunne frambozenpollen aan te hoogen. Dat doen ze meestal nadat de afgedragen stengels verwijderd zijn, in den herfst, met den ploeg. In het voorjaar wordt dan die aangehoogde grond met de hak teruggewerkt.

In de Decembermaand kunnen we al met spuiten beginnen; en nu heeft de ondervinding geleerd, dat het beslist verkeerd is, als de pollen reeds vóór het spuiten aangehoogd waren. Zijn de pollen als dat werk geschiedt, reeds aangehoogd, dan hebben we een te groote hoeveelheid vloeistof noodig, veel meer dan in aanplantingen, waar rondom de pol de aarde goed met de hand of met de hak is weggedaan. Willen we al vroeg met spuiten beginnen (b. v. Dec.), en onze pollen ook aanhoogen, dan is 't m. i. beter om maar met het aanhoogen te wachten totdat er gespoten is. Op aangehoogde perceelen bereiken we minder goede resultaten, want het is zeker dat die dikkere aardlaag het carbolineum zal tegenhouden, en menige „roode worm" blijft in leven, vooral als er geen grootere hoeveelheid vloeistof gebruikt wordt dan die, welke we noodig hebben voor pollen, die goed blootgezet waren. Deze kunnen met $^3/_4$ L. vloeistof voldoende vochtig gemaakt worden.

Ook werd op één perceel beschadiging door carbolineum gemerkt; dit is zeer zeker het gevolg geweest van een veel te laat uitgevoerde bespuiting. —

Over 't geheel genomen, zijn de resultaten die men bereikte bij het sproeien van de frambozen, goed.

Het nieuwe gewas is op de bespoten perceelen zeker zoo mooi als de onbehandelde.

De leden van de Zundertsche Tuinbouwvereeniging veilden samen ± 43000 K.G. frambozen. Het aantal leden van die vereeniging, die hun tuinen bespoten hadden, bedroeg 29, waarvan er 6 zijn, die weinig frambozenpollen hebben of weinig geleverd hebben.

Deze 29 leden leverden samen aan de veiling 17000 K.G. en de andere 113 leverden samen 26000 K.G. Dit is zeer zeker wel een aardig bewijs van het voordeelige van het spuiten.

Bij onderzoek blijkt me, dat het aantal pollen per hoofd ongeveer gelijk is, zoodat het per hoofd meer plukken bij de

29 leden geen gevolg is van de aanwezigheid van een grooter aantal pollen dan bij de andere 113 leden, die niet spoten.

De schade, die sommige van deze kweekers leden, was zeer groot. Onder de niet-spuiters is er een, die een aanplanting heeft van 7000 pollen, welke nog geen 50 K.G. vruchten leverde. Uit een aanplanting van 11000 pollen kon men maar een 125 K.G. oogsten.

Van de kweekers, die gespoten hebben, zijn er verschillende, die, mede tengevolge van den hoogen K.G. prijs, veel geld van hun frambozen maakten; b.v. een kweeker, bezitter van 3000 pollen, kreeg daarvan een opbrengst van 1600 gulden.

Dat de Zundertsche Tuinbouwvereeniging voor het komende seizoen reeds 4000 K.G. carbolineum bestelde, is, dunkt me, wel een bewijs dat de kweekers vertrouwen stellen in carbolineum als bestrijdingsmiddel voor den rooden worm.

Buiten de vereeniging om is ook nog gespoten; de menschen die dit deden, achtten het niet noodig, om naar een lezing of naar het demonstratiespuiten te gaan. Zij bespoten de frambozenvelden volgens eigen idée, zoodat de vloeistof niet in den voet van de pol gebracht werd, maar midden tusschen de rijen in. Dat men op die manier geen resultaten kreeg, was wel haast vooruit te zeggen.

Ook op andere plaatsen dan in Zundert heeft men getracht, het spuiten op goedkooper manier dan aangegeven was gedaan te krijgen; b.v. een frambozenkweeker op het Schijf, die door iemand, die het ook beneden zijn waardigheid achtte om naar een lezing of spuitdemonstratie te gaan, zijn frambozen, welke hij aan stokken teelt, voor een deel liet bespuiten.

De hoeveelheid vloeistof, die gebruikt werd, was onvoldoende; ook had men geen stengels en geen stokken bespoten.

't Gevolg was, dat er nog tamelijk veel *Lampronia* in voorkwam. In de onbehandelde pollen was dit nog veel erger.

Nu is het mogelijk dat de hoeveelheid vloeistof, die hij gebruikte,

niet voldoende was, om alle in de grond overwinterde rupsjes te dooden; maar het is ook mogelijk dat deze diertjes overwinterden aan de stokken; aan ongeschilde stokken, zooals ze in deze aanplanting gebruikt worden, vinden ze goede overwinteringsplaatsen.

Bij dergelijke aanplantingen zou men de stokken zeker moeten bespuiten; 't kost wel wat meer aan vloeistof en aan arbeidsloon, maar 't is toch de zekerste manier om resultaten te hebben.

In Rucphen, waar een klein perceel gespoten werd, is de opbrengst voor 't grootste deel vernietigd door de frambozenkevertjes, die de bloemen vernielden.

In Etten, waar de frambozen zich op het bespoten veld zeer voordeelig ontwikkelden, werd later alles, zoowel 't blad als de bloem en de pas gezette vruchten, vernield door de lapsnuittor *Otiorhynchus picipes.*

Op het demonstratieveld te St. Willebrord was de uitslag van het spuiten goed. De kweeker plukte van zijn bespoten struiken ongeveer $^2/_3$ van een normalen oogst tegen slechts $^1/_3$ van de onbehandelde rijen.

In Rijsbergen had de proefnemer het geheele perceel bespoten. Zijn frambozen waren niet best, wat de opbrengst aangaat; maar de proefnemer meent dat dit voor een deel te wijten is aan de lage ligging van het perceel.

In Sprundel meende men de frambozen wel te kunnen behandelen met carbolineum door de vloeistof er op te *gieten* inplaats van te *spuiten.* Een smid kreeg opdracht om aan een gieter een fijne broes te maken en met dat instrument werden in een paar tuinen een deel van de pollen behandeld.

't Resultaat was, volgens den proefnemer, vrij goed tot goed. Een deel van het veld was onbemest, de nieuwe scheuten op het onbemeste deel zijn beduidend korter dan op dat deel van het veld, dat wel gemest was. De roode wormen waren echter door het carbolineumgieten bestreden; de kweekers

zullen nu een meer geschikt instrument aanschaffen voor 't verdeelen van carbolineum-oplossingen. Ze willen pulverisateurs koopen.

Een van de frambozenkweekers in dat zelfde dorp had het opgeloste carbolineum met een emmer over de pollen verdeeld. Hij had een oplossing gemaakt van 10 à 12 % en deze over een veel te groot aantal planten verdeeld. Iedere pol kreeg niet meer dan $^1/_3$ L. vloeistof. De rijen, die hij op deze manier behandeld had, waren volgens zijn meening tengevolge van het carbolineum veel later beginnen te groeien dan de andere, onbehandelde. De laatste rijen van het perceel staan het laagst; deze had hij van carbolineum voorzien, en nu vermoed ik dat de lage ligging van het land meer vertragend op den groei ingewerkt heeft dan het kleine beetje carbolineum wat er bij gebracht is. Het nieuwe gewas had een normale lengte gekregen.

Over 't geheel genomen zijn de resultaten van dien aard, dat de frambozenkweekers in dit deel van Noord-Brabant wel zullen doorgaan met het bespuiten van hunne frambozenaanplantingen.

De kweekers meenen dat het niet noodig is, om heel jonge aanplantingen, b.v. twee- en drie jarige pollen, te bespuiten. Ik meen dat dit even noodzakelijk is als het spuiten van de oudere pollen, en wel op grond van eigen waarnemingen.

Een kweeker te Zundert, die zijn oude frambozen bespoot en een jong gedeelte van het perceel oversloeg, plukte goede vruchten van de oude pollen en van de andere niets. Alle knoppen waren hier vernietigd door den „Rooden Worm".

In Zeeland heeft men, ook op aanraden, een deel van een frambozenaanplanting met carbolineum bespoten; ook hier werd het rupsje van *Lampronia* ieder jaar zeer schadelijk.

De proefnemer bespoot, zooals aangegeven was, met dit resultaat: dat hij, niet tegenstaande 1916 een slechter frambozen-

jaar was dan 1915, toch 400 K. G. meer plukte. Ook hadden we gehoopt dat we met carbolineum het aantal frambozenkevertjes zouden kunnen verminderen. Van een inwerken van carbolineum op de kevertjes is alleen maar wat te merken geweest op dat perceel in Zeeland. Hier waren bijna geen kevertjes op het bespoten perceel.

K. ONRUST,

Controleur bij den phytopathologischen dienst te Oudenbosch.

MESTKEVERS VAN HET GESLACHT APHODIUS ILL. ALS VIJANDEN VAN DE CHAMPIGNON-KULTUUR.

In de eerste dagen van September 1916 bracht mij de Heer IDE alhier een aantal kevertjes, waarvan sommige geheel zwart, de meesten echter zwart met roode dekschilden, welke hij had meegebracht van de champigonkweekerij „Aurora" van den Heer POLVLIET te Ugchelen bij Apeldoorn.

Volgens dezen Heer werden deze kevertjes voor zijne champignonkultuur vrij schadelijk, zoowel door het omwoelen van den paardemest, die voor de kultuur der champignons dient, als door het opeten van het daarin aanwezige zwamdradennet of mycelium, waaruit de vruchtlichamen of paddestoelen opgroeien, die onder den naam van „champignons" worden gegeten.

De kevertjes werden door mij dadelijk herkend als behoorende tot de zoogenaamde „*mestkevers*" van het geslacht *Aphodius Ill.*

De mestkevers worden gerekend tot de familie der *Plaatsprietigen* of *Lamellicornia*, waartoe o. a. de Meikever behoort. Hunnen naam ontleenen de mestkevers aan het feit, dat de vrouwelijke kevers hare eieren leggen in mest, waarin de engerling-achtige larven leven en waarmee deze zich voeden, evenals de volwassen kevers zelven. Schadelijk aan planten worden de mestkevers gewoonlijk niet.

Het geslacht *Aphodius* omvat in 't algemeen kleinere mestkeversoorten. De kevertjes, die de Heer IDE meebracht, behooren voor 't meerendeel tot de soort *Aphodius fimetarius L.*, een geringer aantal behoorde tot de soort *Aphodius ater de Geer.*

Aphodius fimetarius varieert in lengte tusschen $5^1/_2$ en 8 mM.; hij is zwart, zoowel aan de rugzijde als aan de buikzijde; de dekschilden echter zijn helderrood. 't Is eene zeer algemeen voorkomende soort, die vooral in paardemest en koemest wordt gevonden.

Aphodius ater heeft een lengte van 5—6 mM. en is geheel zwart. Zij komt volgens Everts („Coleoptera Neerlandica", II, blz. 26) hoofdzakelijk voor in koe- en schapemest, maar ook in vette tuinaarde.

Daar de champignonkultuur in ons land niet bijzonder veel wordt beoefend, zijn de vijanden dezer teelt hier te lande ook minder bekend; en zoo wist ik dan ook niet dat deze plaag in champignonkulturen meer voorkwam. Toch bleek mij weldra dat men in Frankrijk met de schade, door *Aphodius fimetarius*, teweeggebracht, wel op de hoogte is. Zoo vond ik deze soort vermeld in Cauchois „Manuel du champignonniste" (Paris, Librairie Horticole; 5ième édition, bl. 53.), en wel onder den naam *le Suisse* (de Zwitser). Uit het feit, dat de kevertjes bij de champignonkweekers in Frankrijk een populairen naam hebben, blijkt wel, dat zij daar tamelijk vaak in den paardemest der champignonkelders voorkomen Intusschen schijnt nog geen eenigszins afdoend bestrijdingsmiddel bekend te zijn. Bij hun wroeten in den mest, vallen er vele kevertjes in de paden tusschen de dijkjes van mest, in welke men de champignons teelt. Natuurlijk kan men, bij het opnieuw uitgraven der paden, de daaruit weggehaalde aarde, die soms wemelt van kevertjes, vermengen met ongebluschte kalk, die men door overgieting met water gaat blusschen. De aldus ontwikkelde hitte doodt de kevertjes.

J. RITZEMA BOS.

Mededeelingen der Nederlandsche Phytopathologische Vereeniging.

Naar aanleiding van hetgeen ik op de laatste bladzijde van den vorigen jaargang schreef, heeft de Heer K. Fentener van Vlissingen te Haarlem zijne bijdrage als donateur verdubbeld.

Verder traden als donateurs tot onze Vereeniging toe de Heeren A. W. Insinger te Bennekom en G. van der Veen te Rotterdam.

J. RITZEMA BOS.

Nederlandsche phytopathologische Vereeniging

en

Kruidkundig Genootschap DODONAEA te Gent.

Tijdschrift over Plantenziekten

ONDER REDACTIE VAN

Prof. Dr. J. RITZEMA BOS.

Drie-en-twintigste Jaargang. — 2e Aflevering. — Maart 1917.

Naamlijst van donateurs (82) en leden (351) van de Nederl. Phytopathologische (Plantenziektenkundige) Vereeniging (1 Maart 1917).

BESTUUR:

PROF. J. RITZEMA BOS, Voorzitter, Wageningen,
J. G. HAZELOOP, 2e Voorzitter, Alkmaar.
DR. H. W. HEINSIUS, Secretaris, P. C. Hooftstraat 144, Amsterdam.
DR. H. J. CALKOEN, Penningmeester, Leidschevaart 86, Haarlem.
D. K. WELT, Usquert.
H. LINDEMAN, Utrecht.
A. M. SPRENGER, Maastricht.

DONATEURS:

1 Mr. H. J. van Heijst, te Wijk bij Duurstede.
2 Pomologische Vereeniging te Boskoop, Penn.: P. Boer Gz.; Secretaris: J. Dijkhuis, te Boskoop.
3 Hollandsche Maatschappij van Landbouw, te den Haag.
4 Hoofdbestuur der Friesche Maatschapij van Landbouw; Algemeen Secretaris: C. Broekema, te Leeuwarden.
5 Noorder Afdeeling van de Groninger Maatschappij van Landbouw en Nijverheid (Penningmeester: J. Doornbos Clevering te Rottum, Secretaris: H. Wibbens Jr., te Usquert).
6 Afdeeling Meeden van de Groninger Maatschappij van Landbouw en Nijverheid (Secretaris: J. L. Veenman, te Meeden).

7 Groninger Maatschappij van Landbouw en Nijverheid (Penningm. E. H. Ebels, te Nieuw-Beerta; Secr.; J. O. Botjes, te Oostwold (Oldambt).
8 Nederlandsche Entomologische Vereen. (Penn.: Dr. H. J. Veth, Sweelinckplein 83, te den Haag).
9 J. E. Stork, te Baarn.
10 C. A. L. Smits van Burgst, entomologisch adviseur aan het Instituut voor phytopathologie, te Ginneken.
11 Afdeeling Leens van de Groninger Maatschappij van Landbouw en Nijverheid (Secretaris: P. Dijkhuis, te Warfhuizen).
12 Afdeeling Eenrum van de Groninger Maatschappij van Landbouw en Nijverheid (Penn.: K. D. Stol, te Eenrum).
13 F. B. Löhnis, Oud-Inspecteur van den Landbouw, te Scheveningen.
14 Noord-Brabantsche Maatschappij van Landbouw (Penningmeester: C. J. J. Daniëls, te 's Hertogenbosch).
15 Dr. J. Th. Oudemans, huize „Schovenhorst", te Putten.
16 M. van Waveren en Zonen, „Leeuwenstein", te Hillegom.
17 D. G. Montenberg, te Groesbeek.
18 C. J. H. van den Broek, Eindenhoutstraat 24, te Haarlem.
19 H. J. H. Gelderman, huize „Kahlenpink" bij Oldenzaal.
20 Baron van Heeckeren van Wassenaer, te Twickel.
21 Maatschappij tot bevordering van Ooft- en Tuinbouw in het kanton Oostburg (Secretaris: Iz. Steenhart, te Oostburg).
22 Jacs. Smits, te Naarden.
23 Landbouw-Vereeniging Tjugchem (Secretaris: B. Haan, te Tjugchem Prov. Groningen).
24 J. Hadders Azn., te Valthermond (Drenthe).
25 Mej. G. Wilbrink, te Cheribon (Java).
26 Dr. W. D. Cramer Jr., te Twello.
27 D. K. Welt, Oud-lid van de 1e Kamer der S. G., te Usquert (Gron.).
28 Vereeniging van Oud-leerlingen van den R. Landb. wintercursus te Cortgene (Zeeland) „Vooruitgang", Penningmeester: N. M. Tazelaar, te Conlijnsplaat; Bibliothecaris: M. C. Maas, te Cortgene.
29 Geldersch-Overijselsche Mij. van Landbouw (Penningmeester: Jhr. W. Prins, te Velp (G.), Secretaris: M. van Doorninck te Olst).
30 Afdeeling Arnhem en Omstreken der Ned. Maatschappij voor Tuinbouw en Plantkunde (Penningmeester: D. W. Bekking, Secretaris: J. C. Koker, beiden te Arnhem).
31 Naamlooze Vennootschap „Zeeuwsche Fruitteeltmaatschappij" te Goes (Directeur: W. J. J. van den Bosch).
32 Vereeniging ter bevordering van Landbouw en Nijverheid, te Pieterburen (Gron.) (Penningmeester: O. Bouwman, te Pieterburen; Secretaris: D. Bouwman, Wierhuizen bij Pieterburen).
33 „De Veldbode", adres: Uitgever Leiter-Nypels, te Maastricht.
34 Maatschappij „Phytobie", Molenstraat 15, te Den Haag.
35 Dr. W. Spalteholz, Kostverlorenvaart, te Amsterdam.
36 Vereen. „Akkerbouw", te Andijk, Voorz.: W. Singer J.Jz., te Andijk.

37 B. W. G. Wttewaal van Wickenburgh, te Houten.

38 's-Gravenhaagsche Tuinbouwvereeniging, Penningmeester: G. Snel, Molenstraat 29, te Den Haag.

39 Nederl. Pomologische Vereeniging, Mariahoek 3, te Utrecht.

40 Eduard Nettesheim, te Venlo.

41 Afdeeling Groningen en Omstreken der Nederlandsche Maatschappij voor Tuinbouw en Plantkunde.

42 Dr. J. G. de Man, te Ierseke.

43 F. Kakebeeke, te Goes.

44 M. de Koning, Houtvester der Ned. Heide Mij., van Pallandtstraat 80, te Arnhem.

45 W. van der Vies, Villa „Hofstetten", te Ellekom bij Dieren.

46 A. de Goeijen, Huize „Bodenhof", te Hattem.

47 Walter Kakebeeke, te Goes.

48 J. D. Fransen van der Putte, te Goes.

49 Afdeeling Beerta van de Gron. Mij. van Landbouw en Nijverheid Secretaris: T. H. Stikker, te Oostwolderpolder (Gron).

50 Het Nederlandsch Landbouwcomité, Secretaris: van Genderen Stort, Assendelftstraat 14, te den Haag.

51 Mr. L. H. D. de Vos tot Nederveen Cappel, te Velp.

52 Mevr. Wed. Generaal J. C. Smits-Heineken, Villa Veldheim, te Velp.

53 Alph. Boone, Notaris, te Turnhout (België).

54 G. S. H. Wendelaar, Huize Wychert, te Berg-en-Dal bij Nijmegen.

55 Proefstation voor Java-Suikerindustrie, te Passoeroean.

56 Vereeniging van Oud-leerlingen van de Rijkslandbouwwinterschool, te Goes (C. J. Kostense te Kruiningen, Penn.; Bibliothecaris: C. J. Snouck, te Goes).

57 Afdeeling „Amsterdam en Omstreken" der Ned. Mij. voor Tuinbouw en Plantkunde, Penn.: A. de Zoeten, Reguliersbreestr. 5, te Amsterdam.

58 Landbouwkundig Bureau v. h. Kalisyndicaat, Directeur H. Lindeman, te Utrecht.

59 „De Veldpost", Lawickschc Allée C 76, te Wageningen.

60 P. Frentener van Vlissingen, Wilhelminapark 19, te Haarlem.

61 Mej. A. D. J. Ver Loren van Themaat, te Warnsveld.

62 L. Maes, te Dedemsvaart.

63 W. Jochems, Duindigt, te den Haag.

64 A. E. Kerkhoven, Loolaan, te Apeldoorn.

65 G. van Olden, Huize Calluna, te Bennekom.

66 J. C. van der Meer Mohr, Groote Kade, te Goes.

67 Maatschappij ter Bevordering van Landbouw en Nijverheid in 't Westerkwartier, (Gron.); Secr.: J. W. Zantinga Jr., te Zuidhorn.

68 C. A. G. Spaan, Directeur Land- en Tuinbouwbureau der Duitsche Ver. voor Ammoniakverkoop, Wilhelminapark 42, te Utrecht.

69 L. B. v. d. Slikke, Directeur v. h. Propaganda-bureau der Nederlandsche Kunstmestfabrieken, van Hogendorpplein 18c, te Rotterdam.

70 Tj. v. d. Ploeg, Directeur Inlichtingsbureau voor chili-salpeter, Van Limburg Styrumstraat 27, te den Haag.

71 Afdeeling „Amsterdam" van de Holl. Mij. v. Landbouw, Penn.: E. E. Kronenburg, Wouwermanstraat 25, Amsterdam.

72 Mr. N. M. Lebret, Huize „Dennenkamp", te Oosterbeek.

73 Vereeniging van Oud-leerlingen der R. L. W. S te Veendam, Secretaris P. Hogen Esch, Pekelderweg, Stadskanaal (Gron.).

74 De Veenkoloniale Boerenbond, Secretaris J. T. Schuringa te Wildervank, Penningmeester H. ter Borg, te Borgercompagnie.

75 Afdeeling Hulst der Zeeuwsche Landbouw-Maatschappij, Sec.-Penn. L. J. Colsen, te Hontenisse.

76 Rotterdamsche Diergaarde, Kruisstraat 21, te Rotterdam.

77 Afdeeling Winsum van de Gron. Mij. v. L en N., Secr. W. Hekma Wierda, te Winsum.

78 Afdeeling Uithuizermeeden van de Gron. Mij. v. L. en N., Secr. N. Coolman te Roodeschool.

79 Afdeeling 't Zandt van de Gron. Mij. v. L. en N., Secr. J. Coolman, te Leermens.

80 W. A. Insinger, Oostereng, te Bennekom.

81 G. van der Veen, Directeur der N. V. Nederl. Kaliasch Mij. Coolsingel 68, te Rotterdam.

82 Afd. Leeuwarden, c. a. der Fr. Mij. van Landbouw, W. de Jong, Spanjaardslaan 80, Leeuwarden.

LEDEN.

A.

J. H. Aberson, Leeraar R.H.L.T. en B.School, te Wageningen.

K. Admiraal Mzn., boomkweeker en bloemist, lid van de firma Gebrs. Admiraal, te Rijp (N.-H.).

Amsterdamsche Superfosfaatfabriek, afd. Propaganda „Tuinbemesting", te Amsterdam.

J. G. Arendts, St. Annastraat 168, te Nijmegen.

R. Armbrust, landbouwonderwijzer, te Stadskanaal.

W. F. v. Asselt, p. a. C. v. d. Brink, Molenweg, te Laren (N.-H.).

G. van Asten, landbouwer, te Heeze.

C. J. Augustijn, controleur bij den Phytop. Dienst, te Aalsmeer.

B.

P. Baardse Mz., tuinbaas Huize „Oosterbeek", Haagsche Bosch, te den Haag.

Afdeeling Baflo der Gron. Mij. v. Landb. en Nijverheid, Secr. P. H. Doornbosch, Rosquert, Gem. Baflo.

J. W. Bakkes, Leidsche kade 56, te Amsterdam.

W. Balk Wz., vruchtenkweekerij „Pomona", te Zwaag.

K. C. van den Ban, landbouwer, te Nieuw-Helvoet.

J. van den Berg, Voorkade 33, te Boskoop.

A. van Best, fabrikant, te Valkenswaard.

T. van den Beukel Az., te Monster.
J. H. Beursgens, bloem- en boomkweeker, te Sittard.
F. J. Bevort, Hoofd der School, te Berg-en-Dal.
P. H. Beijer, Kon. Houtvester, Amersfoortscheweg 1, te Apeldoorn.
Bibliotheek der R.H.L.T. en B.School, te Wageningen.
G. Bleeker, Da Costastraat 17, te Amsterdam.
S. Bleeker, directeur der G. A. v. S. Tuinbouwschool, te Frederiksoord
D. Bloemsma, wnd. Rijkstuinb.leeraar voor Zeeland, te Middelburg.
C. Blokker, Landbouwk. Journalist, te Eerbeek.
H. Boerema, Hoofd der School, te Enumatil.
Hendrik Boot Hzn, kweekerij „Multiflora", te Valkenswaard.
A. Booij, te Ochten.
G. Bos, sergeant 3, 21 L. W. I., te Den Helder.
Dr. H. Bos, leeraar R. H. B. S., te Wageningen.
Prof. Dr. J. Ritzema Bos, te Wageningen.
K. Bottema, te Honselersdijk.
David Breen Azn., te Goedereede.
Joh. de Breuk, te Haarlem.
M. van den Broek, directeur R. K. Landbouwschool, te Boxtel.
L. Broekema, leeraar R. H. L. T. en B. S., te Wageningen.
Henri Broekman, Cruys-Bergen, te Bussum.
J. Broerse Jr. kweeker, Mijdrecht.
J. Broersma, p. a. den Heer S. Torren, Ludensweg 4, te Winschoten.
H. B. Brommersma, landbouwer, te Maarhuizen, gem. Winsum (Gron.).
H. Brouwer, land- en tuinbouwonderwijzer, te Winterswijk.
F. de Bruyn, 30 Vossiusstraat, te Amsterdam.
J. C. de Bruyn, te Boskoop.
J. K. Budde, hortulanus, te Utrecht.
Mejuffr. Aa. Buddingh, te Herveld (Betuwe).
C. Bulder, directeur R. L. W. S., te Sittard (Limburg).
E. Busscher, te Midwolde (Gron. Oldambt).
P. Bijhouwer, tuinbouwonderw., Amstelveensche weg 99, te Amsterdam.
H. F. J. van Bijlevelt, te Westdorpe.

C.

Dr. H. J. Calkoen, leeraar H. B. S., Leidsche vaart 86, te Haarlem.
C. H. Claassen, Nassaukade 105, te Amsterdam.
W. A. Caron, notaris, te Wamel.
P. G. Copijn, tuinbouwkundige, te Groenekan (bij Utrecht).
Mevr. Wed. A. N. Costerus, te Wageningen.
Dr. J. C. Costerus, te Hilversum.
Dr. J. E. Couvée, leeraar a. d. H. B. School, te Breda.
Cultuurmaatschappij „Remmerden", te Rhenen.

D.

J. Dantuma, Controleur b. d. Phytopath. Dienst, te Wageningen.
Dr. M. C. Dekhuijzen, leeraar R. Veeartsenijkundige school, te Utrecht.
W. Dekker Pzn., landbouwer, te Wemeldinge.
Directie Grondverbetering en Ontginning, Grootwezenland 28, te Zwolle.
E. D. van Dissel, Inspecteur der Staatsb. en Ontginningen, te Utrecht.
R. P. Dojes, landbouwer, te Uithuizen.
R. Dojes, landbouwer, te Meeden (Gron.).
J. Dommisse, landbouwer, te Biggekerke.
J. A. Doortjes, leeraar R. L. W. S., te Tiel.
M. van Dort, Land en Bosch, te 's Graveland.
K. Drent, Hoofd der school, te Emmen (Zuid-Barge).
A. Drieënhuizen, v. d. Lindenlaan 17, te Hilversum.
C. Drieënhuizen, tuinbaas „Pampa Hoeve", te Hilversum.
J. Driezen Jr., p.a den Heer G. J. Koers, tuinb. „Zavelhoeve" bij Zwolle.
J. Dijkhuis, te Boskoop.
J. Dijkstra, Mil. Serg. 9de Reg. Inf. 2de Bat. 4de Div. Veldleger.
K. J. Dijkstra, H. d. S., te Elsloo (Fr.).
J. S. Dijt, landbouwer, te Texel.

E.

J. H. Edelman, Hoofd der school en landbouwonderwijzer, te Kadijk (bij Terwolde).
E. B. van Eldik, Kannenmarkt 17, te Nijmegen.
J. Elema, Rijkslandbonwleeraar, Parallelweg, te Assen
A. M. C. van der Elst, te Dedemsvaart.
Afdeeling Enkhuizen en Omstreken der Ned. Mij. v. T. en Pl., J. W. van Veen, S. v. L. Park 8, te Enkhuizen.
Jhr. Dr. Ed. Everts, Oud-leeraar H. B. S., 1ste Emmastraat 28, te Den Haag.

F.

Mr. H. Frima, Procureur, Jacobijnenstraat, te Groningen.

G.

Jac. P. R. Galesloot, Huize „Klein Walden", te Velzen.
D. Geertsema, te Nieuwolda.
J. van Gelderen R.Hzn., te Boskoop.
M. H Gelissen, Hoofd v.d Tuinbouwcursus, te Blerick bij Venlo.
J. F. Geraerts, te Bladel.
B. Gerritsen, adspirant-rijkstuinbouwleeraar, Hugo de Grootstraat 63, te Den Haag.
Dr. E. Giltay, leeraar R. H. L. T. en B. S., te Wageningen.

Jos van Glabbeek, firma A. H. van Glabbeek, bloemisterij, te Breda.
P. Glas, hoek Julianastr., te Broek op Langendijk.
P. Goedt, Chef van den Proeftuin, te Boskoop.
Dr. J. W. Ch. Goethart, Witte Singel 39, te Leiden.
P. van der Goot, Entomologisch assistent a.h. Proefstation Midden-Java, te Salatiga.
R. Gouma, Hoofd der school, te Blesse.
W. C de Graaf, gemeente-apotheker, Roodenburgerstraat 5, te Leiden.
J. M. van de Graaf, B. 395. te Lekkerkerk.
T. van de Graaf, onderwijzer, te Papendrecht.
G. Baron de Senarclens de Grancy, te Vucht.
W. F. A. Grimme, Leeraar a. d. R. T. W. L., te Lisse.
G. A. M. Groeneveldt, rentmeester Kroondomein, te Breda.
R. Groeneveldt & Zoon, te Noordwijk-Binnen.
Groenewegen & Zoon, boomkweekers, te de Bilt.
N. Groot Sz., lid van de firma Sluis en Groot, teler en handelaar in bloem- en tuinzaden, te Enkhuizen.
L. Groot Wassink, tuinbaas op „Zwanenburg", te 's-Graveland.
H. A. Groskamp, Alexanderstraat 5, te Hilversum.

H.

C. Hagen, landbouwer, te Bruinisse.
Dr. C. J. J. van Hall, te Buitenzorg (Java.)
Fr. Hanckx, boomkweeker, te Wanssum.
H. A. Hanken, directeur van den Wilhelminapolder te Wilhelminadorp (bij Goes).
Dr. Ph. van Harreveld, directeur van het Proefstation voor de Java-suikerindustrie, te Pasoeroean.
P. ten Have, Westerkade 2, te Groningen.
J. G. Hazeloop, Rijkstuinbouwleeraar, te Alkmaar.
J. C. Heeringa, tandarts, Marialaan A. 156, te Lochem.
Dr. H. W. Heinsius, leeraar H. B. School, P. C. Hooftstraat 144 te Amsterdam.
J. Hendrikx, Tuinbouwonderwijzer, te Deurne.
H. Heukels, Weesperzijde 81, te Amsterdam.
N. R. J. Heijmeriks, Huize „Suideras", bij Zutphen.
P. M. Heijning, te 's-Gravenmoer bij Breda.
G. M. Hobus, Swammerdamstraat 12, te den Haag.
P. van Hoek, Direct. Gener. v d. Landbouw, te den Haag.
C. J. den Hollander, onderwijzer, te Nieuwaal (bij Zalt-Bommel).
Prof. S. Hoogewerff, „Kleinhuize", te Wassenaar.
J. J. van der Horst, Tuinbouwonderwijzer, te Oudenbosch.
J. A. Huisman, Hoofd der School, te Sliedrecht.

D. S. Huizinga, Directeur v. d. Landbouw, te Paramaribo, Suriname.
Dr. F. W. T. Hunger, van Eeghenstraat 52, te Amsterdam.
J. Hutter, „de Braak", te Paterswolde (bij Groningen).
E. M. J. W. Huijsmans, te Hilvarenbeek.

I.

A. C. Ide, Rijkstuinbouwleeraar, te Wageningen.

J.

G. de Jager, te Nieuwolda.
A. Jansma, te Elst (O. B.)
P. J. de Jong, Controleur b. d. Phyt. Dienst, te Boskoop.
S. de Jong, H. e. S:,. te Hem (N.-H.)
Geert Jongstra, bloemist, kweekerij Vijversbuurt, te Leeuwarden
G. Joossens, Staatstuinbouwkundige, te Vilvorde (België).

K.

I. G. J. Kakebeeke, Inspecteur v. d. Landbouw, Van Boetzelaarlaan 90, te den Haag.
L. van Keersop, landbouwer, te Dommelen.
W. Keestra, directeur der Rijkszuivelschool, te Bolsward.
Dr. C. Kerbert, direct. van den Kon. Zoöl. Gen. „Natura Artis Magistra", te Amsterdam.
J. J. Kerbert, firma Zocher & Co., tuinbouwkundige, te Haarlem.
P. A. Kies, te Berlicum (N. Br.)
W. van Kleef, te Boskoop.
J. L. Kleintjes, Huize „Kolthoorn", te Heerde.
A. A. van Klinkenberg, te Ochten (bij Kesteren.)
Ch. Kloppenburg, H. A. A. College, Newport, Shropshire, England.
J. Knobhout Hz., te Beusichem.
C. E. Knoppers, Zandbergstraat 275, te Doesburg.
Dr. J. W. Ph. Koch, arts, te Winterswijk.
P. C. Koene, controleur b d Phytopath. dienst, te Wageningen.
J. D. Koeslag, leeraar Landbouw-Winterschool, te Groningen.
J. C. Koker, Utrechtscheweg 110, te Arnhem.
W. Koning Wz., te Rilland.
J. van der Koogh, landbouwer, te Middelharnis.
B. Koolhaas Jr., te Enkhuizen.
A. Kooij Pz., Hasselaarsweg, te Heerhugowaard.
Firma Koster & Co., te Boskoop.
D. A. Koster, te Boskoop.
M. Koster & Zonen, tuinbouwkundigen, te Boskoop.

Dr. Kraay, te Ochten.
W. Krabbe, de Meern, bij Utrecht.
M. Kramer, Willem Lodewijkstraat 127 , te Leeuwarden.
Ernst H. Krelage, te Haarlem.
G. J. Krol & Co's, Kunstmesthandel, te Zwolle.
E. E. Kronenburg, Wouwermanstraat 25, te Amsterdam.
B. de Kruif Jzn., Kleverlaan 3, te Haarlem.
G. Kruseman, te Houtrijk en Polanen.
Sj. Kuiper, Agronom, Administrator, al Mosiei Michailesti Vlasca (Romania).

L.

J. M. van Laar, Ommeren.
Mr. A. R. van de Laer, te Gendringen.
J. P. Lamfers, te Oostbroek, gem. de Bilt (Utrecht).
Landbouwvereeniging, Penningm. U. Sijbolts, te Hornhuizen.
M. de Lange, adsp. rijkslandbouwleeraar, te Goes.
W. A. Langhout, te IJzendoorn.
A. J. van Laren, Hortulanus, Plantage Middellaan 2, te Amsterdam.
W. A. F. Renardel de Lavalette, hoofd der school, te Ingen (Neder-Betuwe).
J. Leendertz Czn., Rijkstuinbouwleeraar, te Utrecht.
H. A. A. van der Lek, Assistent v. h. Instituut voor phytopathologie, te Wageningen.
P. Lensselink, bloemist, te Laren (N.H.).
A. J. van Leth, tuinman, te Leeuwen, in 't Maas en Waalsche.
L. J. van Leusen, Rentmeester, te Woudenberg.
P. Lindenbergh, landbouwer, te Wemeldinge.
David Lodder Mz., te Goedereede.
W. Lodder, Bloemist-Handelskweeker, te Hees bij Nijmegen.
Pierre Lombarts, Boomkweeker, te Zundert (N.-B.).
J. P. v. Lonkhuijzen, Dir. Ned. Heide Mij., Apeldoornsche weg 156, te Arnhem.
J. van Loon Hzn., Secr. afd. Oostd. van de Fr. Mij. van Landbouw, te Metslawier.
Dr. H. J. Lovink, Dir. v. h. Dept. v. Landb., Nijv. en Handel in Ned. O. I., Celebesstraat 91, te den Haag.
Abr. van Luyk Az., Theophile de Bockstraat 4, te Amsterdam.
G. Lijftogt, Tuinbouwonderwijzer, Beekbergen.
Baron van Lijnden van Nederhorst, Kasteel „Nederhorst" te Nederhorst-den-Berg.
R. Lijsten, Directeur Ned Pomol. Ver., Leidscheweg 8*bis*, te Utrecht.

M.

H. Maarschalk, assistent aan het Instituut voor Phytopathologie, Bergstraat 25, te Wageningen.
. Maarse, Fruitteler, te Schellinkhout.

H. D. Mamming, landbouwer, te Ruigezand (Gron.).
P. Man Dzn., te Aalsmeer.
Dr. R. J. Mansholt, te Westpolder (Gron.).
W. P. Markusse, onderwijzer, te 's-Heer-Arendskerke.
Hans Matthes, bijenhouder, „Fluijtensteijn", te Breukelen.
Firma van Meerbeek & Co., bloemisten, te Hillegom.
J. Th. Mercx, hoofd der school, te Woensdrecht.
A. E. van der Meulen, te Drachten.
H. K. Meijer te de Waarden, Grijpskerk (Gron.).
R. Meijer Gz., te Nieuw-Bocum, gem. Kloosterburen
Prof. Dr. J. C. H. de Meijere, Oosterpark 68, te Amsterdam.
Middelbare Landbouwschool, te Groningen.
Afdeeling Middelburg Z. L. M., Secr. J. Kraamer, Tramsingel, Middelburg.
M. Mol, landbouwer, te Wolphaartsdijk (Zeeland).
J. H. Z. Molewijk, Controleur b d Phyt. Dienst, te Wageningen.
Mej. L. Vaarzon Morel, te Dordrecht.
J. N. J. van Mourik, te Kerk Avezaath.
F. de Muinck, landbouwonderwijzer, Oranjestraat 7, te Assen.
L. L. Mulders, landbouwonderwijzer, te Denekamp (Ov.).
C. C. Muller „de Overbosch", te Diepenveen.
G. Murman, landbouwer en steenbakker, te Geldermalsen.

N.

Nederlandsche Heidemaatschappij, te Arnhem.
A. A. Neeb, R.landb.leer., Heemraadsingel 213*a*, te Rotterdam.
D. van Nes, te 's-Graveland.
J. Nicola, opzichter, te Ter Apel.
W. Niemeijer, te Paterswolde.
G. E. H. Tutein Nolthenius, rentmeester van het Kroondomein, te Apeldoorn.
H. Noordhuis, te Eenrum.
P. van Noort & Zonen, te Boskoop.

O.

Ochtensche Fruitkweek-vereeniging, Secr. A. J. Angelino, te Ochten.
W. van Ommeren Ez., te Ommeren bij Tiel.
K. Onrust, Controleur v d Phytopathol. dienst, te Oudenbosch.
Frans Oomen, te Oosterhout
A. Overeem, Bloemstraat 28, te Hilversum.

P.

W. H. ten Hoet Parson, 1ste van Blankenburgstraat 36, te den Haag.
Dr. L. Peeters, S. J., St. Ignatius College, Hobbemakade, te Amsterdam.

W. J. Pieper, Tuinbaas R. H. L. T. en B. S., te Wageningen.
Dr. O. Pitsch, Directeur v. h. Instituut v. Veredeling v. Landbouwgewassen, te Wageningen.
B. A. Plemper van Balen, leeraar R. H. L. T. en B. S., te Wageningen.
N. van Poeteren, Afdeelingschef aan het Instituut voor Phytopathologie, Lawicksche-allée C 89, te Wageningen.
H. Polman Mooy, Bloembollenkweekerij, Kl. Houtweg 10 , te Haarlem.
S. Pool, tuinbaas, Esschilderstraat 1*f*, te Haarlem.
F. J. J. Poort, fruitkweeker, Marconistraat 77, te den Haag.
G. J. van Poppel, landbouwer, te Gilze.
J. Pouw, Turfpoortstraat 383, te Naarden.
G. Prummel, te Wolfhezen.

Q.

Dr. H. M. Quanjer, leeraar R. H. L. T. en B.School, te Wageningen.

R.

Ch. Rauwenhof, te Tongeren (bij Epe, Gelderland).
G. Rebel, Brinklaan 66, te Bussum.
H. van Ree, hoofd der school, te Aardswoud.
W. Reede, tuinbaas Volkssanatorium, te Hellendoorn.
M. Reidsma, onderwijzer, te Firdgum (Fr.).
R. Reindersma, onderwijzer, te Appingedam.
B. Reijnvaan, Kapt. Inf. Comm. 1ste C., 3e B., 16e R. Inf. Veldleger.
A. G. M. Richard, boomkweeker en bloemist, te Bussum.
H. F. van Riel, Valeriusstraat 170, te Amsterdam.
Mevr. wed. Iz. Risseeuw—van Cruyningen, te Zuidzande.
J. J. Roeper, „Veen" op Texel.
Jan Roes, Heerenweg, te Heemstede.
J. van Roosmalen, Tuinbouwconsulent van den Noord.-Br. Tuinbouwbond, te Drunen.
A. van Rossum, Agentuur en Commissiehandel, te Ooltgensplaat.
B. Ruys, zaadhandelaar, te Dedemsvaart.
K. Ruijterman, onderwijzer, te Hauwert, (N. H.)
Rijkslandbouwproefstation, te Goes.

S.

R. Sasburg, H. d. S., te Benningbroek (bij Hoorn).
R. H. Sauerbier „Adelshoeve", te Apeldoorn.
W. v. d. Schans, leeraar R. T. W. S., te Boskoop.
P. J. Schenk, Controleur bij den Phytopath. Dienst, te Naarden.
M. M. Schepman, Huis ter Heide, (Utrecht).

J. W. Schiff, Ned. Ind. Handelsbank, Lange Houtstr. 2, te den Haag.
W. W. Schipper, leeraar H. B. S, te Winschoten.
F. Schoenmaker, te Oosterhout bij Lent (Geld.).
T. A. C. Schoevers, assist. Instituut voor Phytopathologie, te Wageningen.
Prof. N. Schoorl. Pharmaceutisch Labor. der Universiteit, te Utrecht.
C. v. Schouwen, huize „Elzenhagen", te Poeldijk.
Jac. van Schouwen Cz., landbouwer, te Sommelsdijk.
Prof. Dr. W. Schutter, te Groningen.
A. Schuttevaêr, te Nijkerk.
A. Sevenster, landbouwer, te Wier bij Berlikum (Fr.).
Dr. M. J. Sirks, Odijkerweg, Bunnik bij Utrecht.
N. Slagter, S.f. „Ketangoengan", west Tandjong, Tegal, Java.
J. Slangen, H. d. S., te Maasbree (L.).
K. van der Slikke; te Wolfaartsdijk, Zeeland.
N. Sluis, lid van de firma Sluis en Groot, telers en handelaars in bloem- en tuinzaden, te Enkhuizen.
A. Smeets, Land- en Tuinb. Ond., te Harenkarspel.
B. Smit, Am.-Conc. Instituut voor Phytopathologie, te Wageningen.
P. J. Smulders, Wilhelminapark, te Breda.
W. C. Smuling, kweekerij „Greynwijck", te Baambrugge.
E. Snellen, Rijkstuinbouwleeraar, te 's-Hertogenbosch.
F. W. Snepvangers, Houtvester, te Malang, (Java).
A. M. Sprenger, Rijkstuinbouwleeraar, te Maastricht.
Leonard A. Springer, Alexanderstraat 16, te Haarlem.
N. V. Vruchtenkweekerij „Stammershoef", te Vianen a. d. Lek.
J. A. van Steijn, Intendant Paleis en Domein, te Het Loo.
E. Th. v. d. Stok, boomkweeker, te de Rijp (N.-H.)
W. Struikmans, te Hemelum (Fr.)
L. Swart, Galgesteeg 842, te Naarden.
Dr. B. Sijpkens, te Sneek.
J. Sijpkens, secret. van de Maatschappij van Landb. en Nijverheid in de provincie Groningen, te Winschoten.

T.

Van Helden Tucker, Straatweg D 4, te Hillegersberg.
P. Teunissen, Linnaeusstraat 47*a*, te Amsterdam.
Afdeeling Tilburg en Omstreken der Ned. Mij. v. T. en Pl., Secretaris Hubt. Stokkermans, te Tilburg.
G. Trouw, Vruchtenkweeker, Huize „Lent", te Lent (O.-B.)
Tuinbouwwintercursus, te Haarlem (adres C. H. Geevers, Nic. van de Laanstraat, te Haarlem).
H. Tutertien, te Wageningen.

U.

F. P. Uil, land- en tuinbouwonderwijzer, Hoogklei 1, te Winschoten.
H. D. J. Uniken, te Oude Schans.

V.

Dr. Th. Valeton, Oegstgeesterlaan 21, te Leiden.
Jean H. Vallen, kasteel „Hullenraedt", te Swalmen.
R. v. d. Veen, adsp. Rijkstuinbouwleeraar, te Tiel.
G. Azings Venema, Hoofdassistent a. h. Instituut v. Veredeling v. Landbouwgewassen, verbonden a. d. R. H. L. T. en B.School, te Wageningen.
Vereeniging „de Proeftuin", te Zwaag.
Vereeniging van Oud-leerlingen der Tuinbouw-Cursussen „Gooi- en Eemland", te Hilversum; Secr. A. Drieënhuizen, Schuttersweg 13, te Hilversum, Penn. M. v. Dort, Land-en-Bosch, te 's-Graveland.
Vereeniging van Oud-Leerlingen van den Landbouwwintercursus, te ten Boer; Secr. W. Schutter, Penn. J. Wigboldus Pz., te ten Boer.
Vereeniging van Oud-Leerlingen van den Tuinbouwcursus, Penningm. B. Oele; Secretaris S. Glas, te Kapelle bij Goes.
Vereeniging van Oud-Leerlingen van Tuinbouwcursussen, te Naarden-Bussum, Secretaris Jb. Gersie Jr., Brinklaan 22B, te Bussum.
A. Verëll, bloemist, te Hoorn.
Dr. E. Verschaffelt, hoogleeraar, Oosterpark 58, te Amsterdam.
M. Verschoor, zandhandelaar, te Hilversum.
P. Verseput, landbouwer, te Zonnemaire.
Firma Visser, landbouwkantoor, Damrak 36, te Amsterdam.
H. Visser, Leeraar R. L. W. S., te Schagen.
Nederlandsche Maatschappij tot bevordering van Vlasindustrie, Secretaris A. R. van Nes, te Rijsoord.
E. Vogelenzang, Prins Hendrikstraat 18*a*, te Zwolle.
P. Volker, opziener der Domeinen in Noord-Brabant, te Breda.
K. Volkersz. Directeur R. T. W. School, te Lisse.
H. W. A. Voorhoeve, boomkweeker, te Veur (Z.-H.)
Mej. H. Vos, Riouwstraat 175, te den Haag.
A. Heerma van Voss, boomkweeker, te Rozendaal (N.-B.)
U. J. Heerma van Voss Czn., tuinbouwkundige, te Rozendaal (N.-B.)
Dr. M. F. Vranken, arts, te Weert (Limburg).
D. de Vries, Landbouwonderwijzer, te Oostwoud.
Prof. Hugo de Vries, te Lunteren.
O. de Vries, Horstermeer, te Nederhorst den Berg.
P. de Vries, Directeur der Rijkstuinbouwwinterschool, te Aalsmeer.
A. J. Vruchte, bloemist, te Hilversum.
C. van Vrijberghe de Coningh, firma Vrijberghe de Coningh & Co., te Lisse.

W.

P. J. van der Weele, te Giesen-Nieuwkerk.
Prof. Dr. F. A. F. C. Went, te Utrecht.
P. Westbroek, Directeur der Gem.-plantsoenen, te den Haag.
H. Westra, boomkweeker, te Naarden.
M. Wiergersma, Hoofd der School, te Hoorn op Terschelling.
Prof. P. van der Wielen, Alexanderlaan 19, te Hilversum
K. T. Wieringa, Nederl. Landb.kundige, Karreweg, te Groningen.
K. Wiersma, directeur der Rijkstuinbouwwinterschool, te Naaldwijk.
J. F. Wilke, hortulanus der Diergaarde, te Rotterdam.
Herman Willemsen, te Warfum.
F. van de Wissel, te Epe (Gelderland).
J. Woldendorp, te Veendam.
H. L. Gerth van Wijk, des Présstraat 1, te Amsterdam.
J. Wijnhoven, Onderwijzer, te Venray (L.)

Z.

J. Zeelen „Heide Hoeve", te Rijsbergen.
S. Zeeman, koolbouwer, te Zuid-Scharwoude.
H. D. Zelders, leeraar a d Rijkslandbouwwinterschool, Kastanjelaan 11, te Zutphen.
Dr. H. H. Zeijlstra Fzn., Directeur Kol. Landb. Museum, Zwolscheweg 65 te Deventer.
H. C. Zwart, hoofdopzichter bij de beplantingen van Amsterdam, te Watergraafsmeer.
Jac. Zwartendijk, Control. v. d. Phyt. Dienst, te Boskoop.
H. Zwijze Gzn., te Gramsbergen (Overijsel.)

DE MUSKUSRAT, BISAMRAT OF ONDATRA (FIBER ZIBETHICUS L.)

In de 10e aflevering van den loopenden jaargang van het „Tijdschrift der Nederlandsche Heidemaatschappij" (bl. 331—337) vestigt de Heer H VONK, onder den titel „Een dreigend gevaar?", de aandacht op het knaagdier, welks naam aan het hoofd van dit artikel staat. In 1906 heeft vorst COLLEREDO—MANSFELD acht stuks muskusratten uit Canada in Dobrisch (Bohemen) ingevoerd, en sindsdien hebben zich deze dieren daar zoodanig vermeerderd, dat het aantal thans in Europa in 't wild levende muskusratten op meer dan 50 millioen wordt geschat. Deze vermeerdering ging uitteraard gepaard met de verbreiding over een veel grooter gebied, zoodat tegenwoordig niet alleen over geheel Bohemen muskusratten zijn verbreid, maar deze knaagdieren ook reeds worden aangetroffen in Moravië en Neder-Oostenrijk, in verschillende gedeelten van Saksen, in Neder-Beieren en het distrikt Regensburg. Wanneer zich geen omstandigheden voordoen, die aan de verdere vermeerdering en uitbreiding paal en perk stellen, dan zal zich de muskusrat over eenige jaren misschien over een belangrijk gedeelte van Europa verbreid hebben; want de verspreiding, die dit dier in Amerika heeft, toont dat het zoowel in landen met een warm als in landen met een koud klimaat kan leven, als maar rivieren, kanalen, meren of plassen niet ontbreken. En dat de muskusrat zich dan vrij gemakkelijk ook naar Nederland zou kunnen verbreiden, is duidelijk. Van de Donau zal zij allicht na korteren

of langeren tijd via het Donau-Mainkanaal in de Main komen, van daar in den Duitschen Rijn en zoo naar Nederland; terwijl zij ook van uit Saksen, via het stroomgebied van de Elbe, de Noord-Duitsche laagvlakte zou kunnen bereiken en zich van daar uit gemakkelijk naar Nederland zou kunnen verbreiden. Of zij in de Noord-Duitsche laagvlakte en in Nederland de gegevens zal vinden om er zich thuis te gevoelen, evenals zij die in Bohemen vond, valt natuurlijk niet a priori te zeggen, maar waarschijnlijk lijkt het wèl. In ieder geval heeft de Heer VONK een goed werk gedaan door de aandacht op het dreigende gevaar te vestigen; en gaarne voldoe ik aan een tot mij gericht verzoek, om dit ook te doen in het „Tijdschrift over Plantenziekten", te meer daar ik in staat ben, eene goede afbeelding van de muskusrat aan mijn artikel toe te voegen, ontleend aan een werkje van DAVID E. LANTZ, getiteld „the Muskrat" (Farmer's Bulletin 396 of the U. S. Department of Agriculture, Washington, 1910), waaraan ik ook vele bijzonderheden omtrent dit knaagdier ontleen.

De *Muskusrat*, *Bisamrat* of *Ondatra*, in Amerika „*Muskrat*" en door de Indianen *Musquash* genoemd, sluit zich aan bij de familie der *Woelmuizen*, hoewel zij zich van de in Nederland inheemsche vertegenwoordigers dezer familie door sommige kenmerken onderscheidt. (Vgl. „Tijdschrift over Plantenziekten", deel XVII (1911), bl. 62). Men kan haar a. h. w. beschouwen als eene zeer groote woelrat (Vgl. „Tijdschrift over Plantenziekten", deel XVIII (1912) bl. 16), echter met een langen staart en met breede achterpooten. Het volwassen mannetje kan eene maximumlengte van 58 c.M. bereiken, waarvan de staart ongeveer de helft inneemt; de afmetingen van de meeste exemplaren echter zijn aanmerkelijk geringer, inzonderheid die van de wijfjes, welke — zooals bij ratten en muizen in 't algemeen het geval is — kleiner zijn dan de mannetjes. De kop is rondachtig, tamelijk

De muskusrat (naar LANTZ).

kort en breed, de snuit dik, afgestompt, de bovenlip gespleten en aan den kant met lange snorharen bezet. De ooren zijn kort, behaard en bijkans geheel onder de pels verscholen; zij kunnen worden gesloten, als het dier onder water duikt. De oogen zijn klein. De romp is stevig, gedrongen van vorm. De achterpooten zijn langer dan de voorpooten. De laatsten hebben vier teenen, terwijl de duim door een wrat vervangen is. De achterpooten hebben vijf teenen, die alleen aan hunne basis door een kort zwemvliesje verbonden zijn; zij dragen vrij lange klauwen. De geheele buitenrand van de achtervoeten, van de teenen zoowel als van den middelvoet, is met lange, dicht bijeenstaande haren bezet, welke de oppervlakte van de achtervoeten breeder maken, en meer dan de korte zwemvliesjes er toe bijdragen om ze voor het zwemmen geschikt te doen zijn. Het hoofdorgaan voor het zwemmen echter is de staart, die van links naar rechts is samengedrukt, en aan het uiteinde zelfs een vrij scherpen bovenkant en onderkant heeft. (Pl. III). Door den staart in 't water heen en weer te slaan, beweegt het dier zich zwemmende vooruit. Dit zwemorgaan wordt daarbij echter tevens slangvormig heen en weer gebogen. De staart is met kleine schubbetjes bezet, tusschen welke korte, tamelijk ver van elkaar ingeplante haartjes staan. Behalve als hoofdorgaan voor 't zwemmen dient hij nog als steunsel, wanneer het dier zich op de achterpooten verheft, om rond te kijken of wel een tak te bereiken, waar het anders niet bij kan.

De zachte, glimmende vacht bestaat uit dicht aaneengesloten haren; de wolharen zijn buitengewoon teer, fijn en kort; de dekharen zijn dubbel zoolang als deze, dikker en zeer glimmend. De bovenkant der vacht is doorgaans bruin, soms geelachtig; de onderkant is grijs, soms meer of minder roodachtig getint; de staart is zwart, de zwemharen langs de teenen en den middelvoet zijn wit, de teenen roodachtig horenkleurig.

In de nabijheid van de geslachtsorganen bevindt zich eene

klier van de grootte eener kleine peer, die naar buiten uitmondt, en eene witte olieachtige, naar muskus ruikende vloeistof afzondert, waardoor het geheele dier meer of min naar muskus ruikt, en waaraan het ook zijnen naam ontleent. Vooral in den zomer is de muskusreuk vrij sterk.

De bisamrat bewoont een zeer groot gedeelte van Noord-Amerika, van 30° tot 69° N.B. en van den Atlantischen tot den Grooten Oceaan. Het meest komt zij voor in Aljaska (bovenal Noordelijk van het schiereiland van dien naam) en in de waterrijke streken van Canada, ook veel in Labrador; verder vooral in Minnesota en in Arizona. Zij schijnt te ontbreken in de kuststreken van Zuid-Carolina, Georgia, Alabama en Texas, in geheel Florida en bijkans in geheel Californië. Zij komt nergens voor waar rivieren en meren ontbreken, en is het meest algemeen in waterrijke streken; ook aan de grazige oevers van groote meren en van breede, langzaam stroomende rivieren, van stille beken en van moerassen, maar het allermeest in de nabijheid van niet al te groote, met riet, biezen en andere waterplanten begroeide plassen en vijvers. De bisamratten wonen in zulke streken op bepaalde plekken in familiën of in grootere groepen bij elkaar. In 't algemeen kan men zeggen, dat zij niet zijn uitgeroeid of zelfs maar teruggedrongen door de uitbreiding van de blanke bevolking en van de door deze gebrachte verandering in den aard van het landschap. Integendeel zij vermeerderen zich daardoor vaak zelfs sterker, voornamelijk tengevolge van de omstandigheid, dat in de meer in kultuur gebrachte streken hare natuurlijke vijanden (roofdieren) op groote schaal worden uitgeroeid; zij vermeerderen zich daar sterk, niettegenstaande er juist in meer bevolkte landstreken uitteraard veel meer jacht op hen wordt gemaakt dan in weinig bevolkte streken; want de bisamrat levert eene vacht van tamelijk veel waarde op. Volgens HORNADAY heeft men dit dier zelfs niet in het groote

park midden in de stad New-York (het Central Park) kunnen uitroeien; en toen drie moerassen in het nieuwe zoölogische park aldaar (in het Bronx park) werden uitgegraven en in vijvers werden veranderd, kwamen zich daar spoedig de bisamratten van uit de Bronxrivier vestigen, en zij zijn daar sedert dien tijd gebleven, niettegenstaande zij er aan de waterleliën en andere waterplanten veel schade doen en dus stellig nog al vervolgd zullen zijn geworden [1]).

Terwijl men vroeger alle bisamratten tot eene en dezelfde soort bracht, heeft men later vijf verschillende soorten onderscheiden, nl. *Fiber macrodon Merriam*, *F. obscurus Bangs*, *F. occipitalis Elliott*, *F. spatulatus Osgood* en *F. zibethicus L.*, terwijl men van de laatste soort nog onderscheidt acht ondersoorten of geographische rassen naast de typische soort [2]). Het heeft weinig nut, de kenmerken dezer soorten en rassen uit de literatuur op te diepen en die hier mee te deelen; ook LANTZ [2]) doet dit niet in zijn meervermeld werkje. Slechts ééne soort van muskusrat is door de kleur van hare vacht belangrijk van de anderen onderscheiden: 't is de *zwarte muskusrat* met een donkere, vaak bijkans zwarte vacht, die vooral in de streken van de Chesapeake en de Delaware wordt gevangen, maar ook in beperkt aantal elders voorkomt. De zwarte muskusrat levert eene vacht, die hooger in prijs is dan de muskusrat van de gewone kleur. De meeste der zwarte bisamvachten zijn afkomstig van *Fiber macrodon,* die in de kuststreken van den Atlantischen Oceaan van New Jersey tot Noord-Carolina voorkomt; toch schijnt ook bij andere soorten de vacht bij uitzondering zwart te zijn. Trouwens zoogenoemde „melanismen" (zwarte vormen) komen ook bij andere knaagdiersoorten (o.a. bij verschillende muizen en ratten) voor.

[1]) BREHM'S Tierleben, 4te Auflage von PROF. OTTO VON DER STRASSEN. Säugetiere, 2ter Band (1914), bl. 277.
[2]) DAVID E. LANTZ, „The Muskrat", bl. 10.

Wat hare levenswijze aangaat [1]) vertoont de bisamrat veel overeenkomst met den bever. Is de oever hoog, dan zijn de woningen eenvoudige holen in den grond met verscheiden uitgangskanalen, die voor 't meerendeel onder water uitmonden. Is de oever laag, dan maken de bisamratten hooge burchten midden in een meer of plas, op den bodem van het water. Vooral die bisamratten, welke in zeer Noordelijke streken van Amerika leven, maken dergelijke burchten (Pl. IV); deze zijn bolrond of koepelvormig, en zijn gebouwd op een hoop slik, zoodat zij 2 tot 3 voet boven den waterspiegel uitsteken. De wanden van deze burchten zijn samengesteld uit riet, biezen, gras en andere deelen van waterplanten, — vooral uit de wortels, — die met slik aan elkaar gemetseld worden. Inwendig bevindt zich eene kamer, waarvan de diameter 40—60 c.M. bedraagt; van deze strekt zich een uitvoergang uit tot op den bodem van het water. Andere blinde gangen gaan daarvan uit en loopen verder een eindweegs onder den grond door; het zijn gangen, die leiden naar de wortels der waterplanten, en de bisamrat verlengt ze dus alnaar het noodig is. In den winter brengt deze aan den binnenkant van de kamer eene bekleeding aan van bladeren van waterleliën, gras en biezen; ten behoeve der luchtverversching zorgt zij — volgens AUDUBON — er voor dat zij den top van hare woning uitsluitend uit losjes dooreengestoken plantendeelen samenstelt, welke niet met slib aaneengehecht zijn, zoodat er lucht genoeg kan doorheen trekken. Zoolang het moeras of meer niet tot op den bodem bevriest, leeft de bisamrat heel genoeglijk in de warme, door eene dikke sneeuw-

[1]) Zie o.a. BREHM'S Tierleben, 4e druk, Säugetiere II, bl. 277—282. — E. NERESHEIMER „Die Bisamratte in Böhmen", in „Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft", 1916, Heft 2, bl. 54. — DR. H. A. MAIER, „Die Gefahr der Bisamratte für die deutsche Fischerei, Land-, Forst- und Wasserwirtschaft" in „Praktische Blätter für Pflanzenschutz", Mai 1916, bl. 52; — alsmede het bovenaangehaalde werkje van E. LANTZ.

Woning van de muskusrat in de Concord River, Mass.
(overgenomen uit het werk van LANTZ).

laag nog extra beschutte woning. Dringt de koude zoo diep door, dat de bisamrat geen vrijen uitgang uit het nest meer heeft, dan wordt de toestand bedenkelijk, en dan gaan er soms honderden te gronde, als het den dieren niet gelukt, uitgangsopeningen, ademhalingsgangen, door het ijs heen te maken en deze door ze van binnen met slijk te bekleeden, gedurende langen tijd open te houden. RICHARDSON, die deze mededeelingen over de woningen van de bisamrat doet, voegt er aan toe dat de dieren alleen in zeer strenge winters werkelijk in nood geraken, want zij bouwen meestal in moerassen en in diepe plassen of wel in de nabijheid van bronnen: in 't algemeen op plaatsen, waar het water niet dicht vriest. — Is het water, waarin de woning zal worden gebouwd, te diep, dan wordt op die plaats de bodem eerst met slijk en aarde opgehoogd; is het weinig diep, dan wordt de bodem op die plaats uitgegraven. Daarbij zorgt de bisamrat er voor, dat zij ook voedsel kan krijgen in tijden van hooge overstrooming; zij zoekt derhalve voor den nestbouw plaatsen op, waar de waterstand zoo gelijkmatig mogelijk is, en waar zooveel mogelijk waterplanten groeien. Want zij leeft bijkans uitsluitend van waterplanten, ofschoon men in de nesten van verscheiden bisamratten ook leeggevreten schelpen van zoetwatermossels heeft aangetroffen. Wanneer zich in de nabijheid van eene kolonie bisamratten tuinen of andere in kultuur zijnde gronden bevinden, gaan de dieren daar dikwijls heen en vernielen daar zeer veel. Zij vernielen veel meer dan zij opeten, omdat zij tusschen de wortels der planten diepe holen graven en aldus vele planten ontwortelen en omverwerpen. Over de schade, die de bisamrat teweeg brengt, zal echter nader worden gehandeld.

In de bovenbeschreven woningen, die deze dieren midden in het water bouwen, en welke daaruit als een burcht oprijzen, wordt vaak voor het koude jaargetijde wat voedsel opgehoopt; ook dienen zij voor verblijfplaats der dieren, vooral in den

winter; maar zelden werpt het wijfje daar de jongen. Zulke burchten vindt men in Amerika, met name in Canada; soms zijn zij bijzonder groot en dienen dan tot woonplaats voor verscheiden familiën. In Bohemen leeft gewoonlijk slechts één enkel paartje, eventueel met de jongen, in eene woning bijeen. En verder zijn deze woningen daar ook geen burchten, die midden uit het water oprijzen, maar eenvoudig holen in den grond, gemiddeld 50 c.M. in doorsnede, van waaruit talrijke, soms zeer lange gangen zich deels naar de oppervlakte van den grond begeven, deels zich door den bodem onder de water-oppervlakte verbreiden en daar ergens onder water uitmonden. De uitgangen, ook die aan de oppervlakte van den bodem, bevinden zich op goed verscholen plaatsen en zijn dus moeilijk te ontdekken. Men vindt derhalve de nesten zelve ook niet gemakkelijk, tenzij na hoog water sommige gedeelten der nesten instorten. — In Bohemen maakt de bisamrat ook nog meer eenvoudige nesten, waarin een wijfje hare jongen ter wereld brengt en verzorgt. —

Bisamratten zijn hoofdzakelijk nachtdieren. Zij zijn zeer levendig en speelsch, althans wanneer zij zich daar bevinden, waar zij thuis behooren, namenlijk in of nabij het water. Soms zitten zij bij nacht in grooten getale aan den oever van een plas of een beek, tot de eene vóór, de andere na, als een kikvorsch in 't water springt Daar zwemmen zij dan langen tijd achtereen snel heen en weer; nu en dan klimt er een op een steen of een ander voorwerp, vanwaar zij gemakkelijk bij drijvende waterplanten kan komen, met welke zij zich gaat voeden, terwijl anderen zich bij het gras aan den oever van 't water ophouden om daarvan te eten. Soms ziet men eene bisamrat volkomen stil liggen aan de oppervlakte van het water, waarbij zij het geheele lichaam zoo vlak mogelijk uiteen breidt, — tot zij plotseling den staart beweegt en dan bliksemsnel onder de

oppervlakte van het water verdwijnt, om na tien of twintig Meter verder te zijn gezwommen, weer aan de oppervlakte te komen. Voor het verzamelen van voedsel graven de bisamratten de wortels van de meest verschillende soorten van planten aan den oever uit; zij leggen deze bij elkaar en brengen ze vervolgens naar een soort van opslagplaats. "Wanneer", schrijft AUDUBON, „men een geweer afschiet, terwijl zij op deze wijze bezig zijn, begint een geweldige vlucht en verwarring. Dozijnen ratten duiken bij den knal onder, anderen kruipen met een weergalooze snelheid in hare holen weg. Zelfs bij dag, hoewel zij dan slechts zeer onvolkomen zien, is het buitengewoon moeilijk, eene zwemmende bisamrat dood te schieten, omdat zij altijd ondergedoken is eer de hagel haar heeft bereikt".

Boven schreef ik, dat de bisamratten hoofdzakelijk nachtdieren zijn. Toch ziet men ze, met name daar waar zij niet vaak gedood worden, dikwijls ook midden over dag, zelfs bij fellen zonneschijn, in beweging; vooral wanneer zij bezig zijn, hare winternesten te bouwen..

Van nature is de bisamrat vreesachtig; maar in de benauwdheid kan zij zich krachtig te weer stellen tegen een hond, dien zij soms door hevige tegenaanvallen in 't nauw brengt, ook zelfs tegen den mensch. Gewoonlijk echter geven de bisamratten de voorkeur aan de vlucht. Wanneer bij nacht de uilen in de buurt hun eigenaardig geluid doet hooren of wanneer een vos of ander roofdier speurend naar prooi langs den oever van het water voortsluipt, dan heft die bisamrat van een troep, welke het eerst den vijand ontwaart, plotseling haar staart hoog op en slaat daarmede krachtig op de wateroppervlakte. Dit is blijkbaar een noodsignaal. De naburige bisamratten slaan ook den staart met een geweldigen slag op het water en waarschuwen de soortgenooten, die verder af zijn. En zoo verbreidt zich het signaal tot zelfs op verren afstand: en overal waar het gehoord wordt, duiken de dieren direkt onder water. —

Bisamratten, die als jonge dieren gevangen zijn, laten zich heel gemakkelijk temmen; en zelfs oudere jongen schijnt men met de hand te kunnen vangen zonder dat men wordt gebeten. Die, welke als volwassen dieren gevangen werden, laten zich niet meer temmen, zij worden nooit eenigszins vertrouwelijk tegenover den mensch: zij bijten hem, die ze wil aanraken. In houten hokken kan men ze niet houden, want zij knagen door het hardste hout heen: men moet het hout met blik bekleeden, om de gevangen ratten er in te houden.

De bisamratten zijn geen winterslapers; veel voedsel hoopen zij echter ook niet tegen den winter op, want zij blijven ook gedurende het koude jaargetijde voedsel zoeken.

In 't voorjaar, nadat de dieren hunne winterkwartieren hebben verlaten, grijpt de paring plaats. De zwangerschapsduur is ongeveer 3 weken. Het wijfje brengt, 't zij in het gewone nest of in eene daarvoor apart aangelegde holte in den grond, of ook wel in een eenigszins hoog gelegen nest, uit louter gras en droge bladeren gevormd, hare jongen ter wereld. Deze zijn bij de geboorte kaal en blind, maar ontwikkelen zich zeer snel. Gedurende den volgenden zomer en ook nog gedurende 't begin van den herfst leven de jongen in vreedzaam familieleven met hunne ouders bijeen, echter zonder dat deze zich heel veel aan hen laten gelegen liggen, anders dan dat zij hen waarschuwen als er gevaar dreigt. De jongen waden en plassen in de uitdrogende poelen en plassen; om te slapen, rollen zij zich tot een bruinen haarbal inéén. Dit doen zij dicht bij den rand van den oever, verscholen tusschen waterleliën of in het dichte riet, waar doorheen zij heele paden uitloopen, doordat zij altijd langs den zelfden weg gaan. In 't najaar verlaten de jongen hunne ouders. Zij zwerven dan een langen tijd heen en weer, 't zij alleen of wel verscheiden stuks bij elkaar. Hunne tochten strekken zich soms over groote afstanden uit, tot zij ergens op eene plaats, die hun lijkt

eene nieuwe burcht of een nieuw hol aanleggen. Evenwel gebeurt het ook soms, dat zij zoo'n woning, met welker bouw zij zijn begonnen, in den steek laten, en weer verder trekken, tot zij eindelijk de plaats hebben gevonden, die hun het best voorkomt om er zich voor den wintertijd te vestigen. Dan leiden zij een vischachtig bestaan onder het ijs.

De opgaven aangaande de snelheid der voortplanting van de bisamratten zijn zoo verschillend, dat men wel schijnt te moeten aannemen, dat deze in onderscheiden streken zeer uiteenloopt. Ik laat hier volgen de opgaven, die ik dienaangaande aantrof in het meer vermelde werkje van DAVID E. LANTZ (bl. 13—15).

HARLAN beweert dat een wijfje per jaar 5 of 6 jongen voortbrengt.

RICHARDSON daarentegen zegt: dat op eene Noorderbreedte van 55° de bisamrat in een jaar drie worpen voortbrengt, terwijl iedere worp uit 3 tot 7 jongen bestaat.

AUDUBON en BACHMAN en verschillende andere schrijvers maken van eene ongeveer even sterke voortplanting melding; zij schijnen echter geen eigen waarnemingen te hebben gedaan, maar hunne opgave aan RICHARDSON te ontleenen.

AMOS W. BUTLER, die zijne waarnemingen in Indiana deed, schrijft dat hij er van overtuigd is, dat in die streek de dieren zich slechts éénmaal per jaar voortplanten, hoewel hij aanneemt dat er zeker uitzonderingen zullen bestaan. Hij geeft het aantal jongen per jaar op als 4 tot 6, en schrijft dat de zwangerschap ongeveer 6 weken duurt.

RODERICK MAC FARLANE, een van de hoofdagenten van den Hudson Bay Company, schrijvende over de zoogdieren van de streek der Mackenzie River, geeft op dat een wijfje het eerste jaar twee worpen ter wereld brengt, en in ieder volgend jaar drie, en dat het aantal jongen van een worp varieert van 8 tot 20. Zijne mededeelingen zijn afkomstig van opgaven van

Indiaansche jagers der bovenvermelde Maatschappij, die bekend zijn als juiste waarnemers.

David Lantz maakt nog melding van het resultaat van een onderzoek, in Amerika aan eenige zwangere vrouwelijke bisamratten ingesteld, waaruit blijkt, dat zich in één individu bevonden 13, in een ander 8, in een derde exemplaar 6 embryonen. Verder sprak Lantz een groot aantal bisamrattenvangers in Dorchester County (Maryland), en vernam van hen, dat het aantal worpen daar bedraagt 3 tot 5 per jaar (meestal niet meer dan 3), en dat het aantal jongen van een worp daar varieert tusschen 3 en 12 of zelfs meer; dat het echter gewoonlijk 6 tot 8 bedraagt.

Uit de verschillende gegevens, die Lantz heeft verzameld, kan worden geconcludeerd, dat — al is er in de voortplanting misschien in verschillende gedeelten van Noord-Amerika eenig verschil, — als regel kan worden gesteld: dat de eerste paring plaats grijpt in Maart en dat de eerste worp wordt geboren in April; dat een tweede worp volgt in Juni of het begin van Juli, en een derde worp in Augustus of September. In enkele jaren kunnen vier of zelfs vijf worpen per jaar elkander opvolgen.

Lantz haalt enkele voorbeelden aan, waaruit blijkt, dat ook in zachte winters de voortplanting niet altijd stilstaat. Zelfs in Januari kunnen er jongen geboren worden, al is dit dan ook stellig een groote uitzondering. De worpen, die in 't heel vroege voorjaar worden geboren, bestaan gewoonlijk uit slechts 3, 4 of 5 jongen, terwijl het gemiddelde getal jongen van een worp 6 tot 8 stuks bedraagt. Men beweert, dat de jongen van de worpen, die in 't heel vroege voorjaar worden geboren, reeds in den herfst van het zelfde jaar weer werpen.

Uit het bovenstaande schijnt te blijken, dat er groote overeenkomst bestaat tusschen de voortplanting van de bisamrat en die van de gewone veldmuis. Van deze laatste is bekend, dat één enkel overwinterd hebbend paartje onder niet al te

ongunstige omstandigheden tegen het najaar een paar honderd nakomelingen kan hebben opgeleverd.

Soms verhuizen de bisamratten op groote schaal. Reeds sprak ik over de verhuizingen van de jonge dieren in 't najaar. Maar ook in het vroege voorjaar en gedurende langdurige droogte in den nazomer trekken de muskusratten over groote afstanden van de eene plaats naar de andere, over velden en wegen, tot zelfs ver van het water. Misschien staat het rondzwerven in 't voorjaar in verband met het geslachtsleven, evenals zulks bij zoovele andere diersoorten het geval is; over de oorzaak van de verhuizingen in andere tijden valt niets te zeggen. Wanneer de dieren bij gelegenheid van hunne verhuizingen zich ver van het water verwijderen, dan veranderen deze anders zoo vreesachtige wezens geheel van geaardheid; zij worden boosaardig en vallen zelfs menschen aan, die hun niets doen. Het moet in 't midden worden gelaten, in hoever de bisamratten in eene zekere streek alleen verhuizen, wanneer daarvoor eene bijzondere aanleiding is, of dat zij steeds op gezette tijden gaan *trekken*, meer of min op de wijze als de trekvogels doen. Dit laatste wordt wel eens beweerd; de dieren zouden dan in ongelooflijk groot aantal over de prairiën heen trekken.

De plaatselijke verhuizingen van de muskusratten, zoowel over land als te water, maken het moeilijk, kanalen, vijvers en andere wateren voor hunne invasie te vrijwaren. Soms treft men ze in irrigatiekanalen en op dijken aan, waar ze vroeger niet voorkwamen, en wel in eens over hunne geheele lengte, zoodat men niet kan aannemen, zij zich successievelijk van het eene einde van 't kanaal of van den dijk naar het andere verplaats hebben; men schijnt in zoo'n geval eerder te moeten denken aan groote troepen dieren, die op de terreinen, waarop zij voorttrokken, plotseling zoo'n kanaal of zoo'n dijk ontmoetten.

Trouwens het laatste woord schijnt er nog niet over te zijn gesproken, of de bisamratten werkelijk *trekken* of dat zij eenvoudig, als de omstandigheden zulks meebrengen, in grooter of kleiner aantal *verhuizen*.

Wat het *voedsel* betreft, het gaat met de muskusrat als met de meeste knaagdieren: het gewone voedsel is van plantaardigen aard, maar daarnevens wordt vaak ook voedsel van dierlijken oorsprong gebruikt. In den winter bestaat het hoofdvoedsel van de muskusrat uit de wortels of wortelstokken van waterplanten, zooals van waterleliën, van Arum-soorten, kalmoes, Typha's, riet en biezen, sekgrassen enz.; in sommige streken ook veel uit zoetwatermosselen, en ook uit karpers en andere trage visschen, die zich in het slik verscholen houden. Wanneer het water bevroren is, halen zij het voedsel, zoo mogelijk, onder het ijs van daan; in sommige gevallen echter verlaten zij het water, en zoeken planten, zooals grassen en sekgrassen, onder de sneeuw. In de met woud begroeide moerassen nabij Washington, D. C. schijnt het wintervoedsel van de bisamratten bijkans uitsluitend uit wortels en stengels van één enkele soort van waterplant, nl. *Orontium aquaticum*, te bestaan; bij New Richmond, Mich., voeden zij zich bijkans uitsluitend met de vleezige knollen van eene groote soort van biezen (*Scirpus fluviatilis*). Dikwijls gaan de bisamratten naar hare winterholen, om daar het voedsel te verorberen; maar vaak ook gaan zij eten op bepaalde plaatsen vlak bij gaten in het ijs, die opengehouden worden, doordat zij daar telkens uit- en ingaan. Door deze gaten heen trekken zij gras, wortels, bladeren en stengels van allerlei planten onder het ijs weg, zoodat er geheele hoopen gevormd worden, waarop de dieren gaan zitten te eten.

In den zomer is het menu van de muskusrat meer uitgebreid dan in den winter. Zij kan dan kiezen tusschen de wortels, stengels, bladeren en vruchten van allerlei waterplanten, en kan

verder nog planten halen uit de nabijgelegen velden of bosschen. Zij houdt veel van ongeveer alle gewassen van den groententuin, van kool, uien, penen, pastinaken, bieten, erwten, boonen, selderij enz. Gewoonlijk wordt het voedsel, al is het op 't land verzameld, toch aan den waterkant opgegeten ; de rat gaat dan graag zitten op een paal, een hoop aarde of steenen of op eene andere verhevenheid. Ook in den zomer eten de bisamratten zeer gaarne zoetwatermosselen (Unioniden). AUDUBON bevond dat zij ook in gevangenschap graag zoetwatermosselen nuttigen. Van dunschalige schelpdieren beten zij de schelpen door ; bij dikschalige mosselen wachtten zij tot deze zich van zelf openden om fluks het dier eruit te halen. Niet slechts in de nesten van bisamratten vindt men ophoopingen van mosselschelpen, maar vaak ook hier en daar langs den oever van een vijver, een plas, een meer of een rivier. De dunne schelpen zijn dan meestal gebroken en vertoonen de tandindruksels der bisamrat ; de dikke harde schelpen echter zijn heel gebleven, en men ziet er gewoonlijk in 't geheel geen tandindruksels aan: de bisamrat heeft het dier levend opgegeten als het bijgeval de schalen opende, of het heeft de dikschalige exemplaren eenvoudig op een hoop laten liggen tot de dieren stierven, als wanneer de schalen van zelf opengingen, om daarna het doode dier op te eten. Verder eten de bisamratten ook in den zomer visschen. Vaak heeft men ze bezig gezien met het verslinden van doodgeschoten waterwild, dat door de jagers niet was gevonden en meegenomen. Soms wordt er een eend naar het nest gesleept en daar opgegeten. Kortom, naast plantaardige spijs, die toch altijd wel het hoofdzaak blijft, gebruiken de bisamratten allerlei dierlijk voedsel. Ja zelfs ontzien zij zich niet, gedoode, gewonde of in een val zittende soortgenooten aan te vallen; en in tijden van schaarschte eten zij zelfs de zwakke individu's van haar eigen soort op. —

Wat betreft de *schade*, door de bisamrat teweeggebracht,

deze kan van drieërlei aard zijn: 1°. schade aan gewassen, 2°. schade aan dijken en dammen, 3°. schade aan de visscherij en de vischteelt.

Schade aan gewassen. Deze is, volgens LANTZ, beperkt tot zeer bepaalde streken. Op laag gelegen velden, die aan water grenzen, tasten zij soms *maïs* en andere *granen* aan; maar gewoonlijk bepaalt zich — volgens hem — de schade tot plaatsen zeer dicht bij het water. Soms wordt het jonge gewas geheel tot aan den grond toe afgevreten; het meest echter wordt het aangetast wanneer de aren of maïskolven er reeds in zitten maar nog jong zijn. Dan bijten de ratten de halmen door, om bij de aren of kolven te komen, die zij naar haar nest brengen. Toch is in 't algemeen, volgens LANTZ, de schade, aan graansoorten teweeggebracht, slechts gering, met uitzondering van die, welke de *rijst* ondervindt. Waar in de Vereenigde Staten van Noord-Amerika rijst wordt geteeld, met name in Louisiana, doen de bisamratten zooveel nadeel aan de rijstvelden, dat men reeds in 1908 in dezen Staat eene wet heeft uitgevaardigd, die de gelegenheid opent om in streken, waar het noodig is, maatregelen te nemen om het uitroeien te keer te gaan van de alligators, waarop hevig werd gejaagd wegens de waarde van hunne huiden. De alligators nu vreten zeer vele bisamratten; en sinds deze reptielen zeer sterk verminderden, is de plaag der knaagdieren in Louisiana in bedenkelijke mate toegenomen. Op tweeërlei wijze doen de bisamratten aan de rijstvelden groot nadeel: èn doordat zij de jonge planten afvreten en de oudere planten doorbijten om de pluimen met de korrels machtig te worden, èn ook doordat zij de dijken en dammen op de rijstvelden doorwoelen en aldus kunnen veroorzaken dat het bevloeien zoowel als het ontwateren op den verkeerden tijd plaats vindt.

Volgens LANTZ is de schade, die de bisamratten aan *granen*

— met uitzondering dus van rijst — teweeg brengen, van minder beteekenis dan die, welke zij aan *warmoezerij-* en andere *tuinbouwgewassen* toebrengen. De zwarte alluviale gronden in de buurt van het water zijn bijzonder geschikt voor de teelt van groenten; en om vrij te zijn van den invloed der in sommige streken vooral van de Westelijke Vereenigde Staten langdurige zomerdroogte, kiest de teler daar juist meestal de streken nabij het water. Vaak komen muskusratten op zulke terreinen en vernielen daar alles. De Heer CHARLES DURY van Cincinnati, Ohio, schreef in een brief aan de „Biologicat Survey" van 7 Augustus 1906, dat hij verbaasd stond over de schade, door muskusratten teweeggebracht op een *koolveld* van verscheiden acres oppervlakte. De dieren hadden daar bijkans alle koolen afgeknaagd en weggesleept; en de paden, die van het koolveld naar hare holen liepen, waren duidelijk zichtbaar. — Af en toe hoort men van gelijksoortige berichten over het verlies van turnips, selderij, meloenen en andere groenten door de aanwezigheid van muskusratten. Ook afgevallen appels brengen zij naar hare holen.

In 't bijzonder moet ik hier nog melding maken van de schade, die de bisamratten in *tuinen*, *parken* en in *kweekerijen* van *waterplanten* teweeg brengen aan *waterleliën*. Deze knagers houden zeer veel van de gezwollen zeer zetmeelrijke wortels van deze planten. De *Nelumbo*-soorten met hare zeer vleezige zetmeelrijke wortels worden nog meer aangetast dan de *Nymphaea's* en verwanten. Toen in het New Yorksche Zoological Park drie moerassige plekken werden uitgegraven en aldus in vijvers veranderd, vestigden zich in deze vijvers dadelijk muskusratten, die van de Bronx River daarheen kwamen en weldra begonnen, de waterleliën en andere waterplanten uit te roeien.

Schade aan dijken en dammen. LANTZ maakt in de eerste plaats melding van de schade, door bisamratten teweeg gebracht

op *kwelders*. Langs de kust van den Atlantischen Oceaan bevinden zich, schrijft hij, uitgestrekte streken, die bij hoogen vloed door 't zoute water worden overstroomd, maar die toch heel wat gras produceeren, dat — hoewel het vrij hard en stug is — toch een goed voeder voor 't vee oplevert: vlakten dus, die te vergelijken zijn met onze *kwelders*. In sommige van deze kwelders heeft men dijken aangelegd om het onderloopen te beletten; op deze wijze wordt de qualiteit van het gras verbeterd, en het wordt dan mogelijk het te maaien. Er bevinden zich in deze dijken een soort van sluizen, die opengezet en gesloten kunnen worden, en waardoor het water kan worden tegengehouden of toegelaten, al naar men wil. De bisamratten nu graven gangen in de dijken en doen aldus de kwelders op ongewenschte tijden onderloopen; zij knagen ook gangen in de deuren der sluizen, waardoor deze haren dienst weigeren. LANTZ schat echter de aldus aan de kwelders toegebrachte schade niet heel hoog, en meent dat de bisamratten, die — als ze op doelmatige wijze beschermd werden — zich daar sterk zouden vermeerderen, door hare vachten eene heel wat grootere waarde zouden representeeren dan de waarde van het gras en hooi, dat de kwelders nu opleveren.

Ernstige schade echter wordt in vele andere gevallen aan dijken en dammen toegebracht. *Rivierdijken*, *irrigatiedijken*, *dammen*, *aangebracht in beekjes*, die molens in beweging moeten brengen, kortom alle mogelijke dammen, dijken en verdere *waterkeeringen*, kunnen door bisamratten duchtig worden beschadigd. Deze houden zich zeer veel op in het diepe water van kunstmatige waterreservoirs. Zoodra een kanaal wordt aangelegd langs eene ondiepe rivier, verlaten groote menigten bisamratten de rivier voor den nieuwen waterweg en doorgraven de kaden om er hare woningen in aan te leggen, waardoor zij aanleiding tot overstroomingen kunnen geven, hoewel — volgens LANTZ — in dezen de bisamrat wel eens valschelijk beschuldigd

wordt, terwijl de oorzaak der vernieling moet worden gezocht in het werk van rivierkreeften, „pocket gophers" [1]), mollen of gewone ratten. Bijna ieder jaar wordt wel eens de scheepvaart in het eene of andere van de voornaamste kanalen der Unie tijdelijk gestremd, omdat eene reparatie noodig is van door bisamratten beschadigde kaden.

Het Delaware- en Raritankanaal werd in 1899 nabij Trenton N. J. op deze wijze gedurende verscheiden dagen voor de scheepvaart onbruikbaar gemaakt; en in September 1894 veroorzaakten de bisamratten eenige énorme doorbraken in het Eriekanaal, zoowel in de buurt van Rochester als in de buurt van Brighton.

Over schade, in de Zuidelijke Vereenigde Staten aan de rijstkultuur toegebracht, werd reeds boven gehandeld. In de streken waar rijst wordt geteeld, worden bij hoogen waterstand in de rivieren niet alleen alle bouwlanden maar ook de steden door kostbare dijken voor overstrooming behoed. En nu wordt, behalve door andere oorzaken, vooral door de muskusratten vaak groote schade aan deze dijken toegebracht. In den winter 1908—1909 werd de situatie in Plaquemines Parish zoo ernstig, dat eene vervolging op groote schaal tegen de genoemde knaagdieren werd ingesteld, tengevolge waarvan naar schatting een half millioen exemplaren werden gedood. De vachten brachten omtrent 100,000 dollars op. In vele streken in de Westelijke Staten, waar irrigatie voor de bodemkultuur onmisbaar is, worden opzichters aangesteld, wier eenige taak is, de dijken en dammen geregeld te inspecteeren met het oog op beschadiging door bisamratten, „gophers" en andere dieren.

Overal waar stroomend water als beweegkracht wordt gebruikt, kunnen de bisamratten door het vernielen van dammen en dijken

---

[1]) „Pocket gopher" is een ander knaagdier (*Geomys bursarius Shaw*), iets kleiner dan de hamster, levende tusschen de Rocky Mountains en de Mississippi, tusschen 34 en 52° N.B.

énorme schade teweeg brengen, waaronder ondernemers, werklieden en de gansche gemeenschap lijden. Zoo werd in 't voorjaar 1904 nabij Thomaston Conn. door bisamratten eene schade van ettelijke duizenden dollars berokkend. — In April 1904 stroomde de Equality-mijn in Zuidelijk Illinois onder, tengevolge van de omstandigheid dat de Saline River buiten hare oevers trad; en dit kwam ook alweer doordat de dijk door bisamratten was doorgraven. Het leven van een honderdtal mijnwerkers werd in gevaar gebracht.

Ook zijn er voorbeelden genoeg van groote beschadiging door deze ratten aan dijken, waarover de spoorwegen loopen; en lange houten bruggen, zooals die soms in Amerika door moerassen worden gelegd, worden vernield, doordat deze knaagdieren onder den onderbouw daarvan graven en de brug doen verzakken.

Ten slotte nog komt het herhaaldelijk voor, dat grazende dieren een poot breken doordat zij stappen in een hol van een bisamrat.—

De *schade, aan de vischvangst en de vischteelt toegebracht*, schat LANTZ niet zoo bijzonder hoog. Hij zegt, dat de bisamratten soms visschen eten, maar in hoofdzaak de trage soorten, die vooral in 't slib wegkruipen; zelden de meer beweeglijke visschen, waartoe de meer waardevolle soorten behooren. Veel hebben de karpers, die van uit Duitschland in Amerika werden ingevoerd, ervan te lijden; maar LANTZ vindt dat niet heel erg: „This would not now be regarded as a serious loss". In Duitschland zou men daar anders over denken: de smaken verschillen. — Aan de vischteelt doen de bisamratten — volgens LANTZ — eenig nadeel, doordat zij de vijvers beschadigen, en waarschijnlijk ook doordat zij het voedsel van de visschen, zooals kokerwormen en andere waterinsekten, vernielen. —

Nut. Thans moge, bepaaldelijk aan de hand van het werkje van LANTZ, hier volgen wat te vermelden valt omtrent het ge-

bruik, dat men van de gevangen muskusratten kan maken. Het vleesch kan worden gebruikt als voedsel, maar de vacht brengt een veel grooter voordeel op.

De muskusrat als spijs. Het vleesch van dit dier werd — zegt LANTZ — door de eerste blanke bewoners van Noord-Amerika in 't algemeen hoog geschat, voornamelijk in den winter. De kolonisten leerden het spoedig eten ; zij kookten het, op de Indiaansche manier, met maïs („corn."). Bijna alle strikkenzetters, jagers en Canadeesche schippers in het Noordwesten van Amerika noemden het vleesch zeer smakelijk, en aten het vaak geroosterd boven het kolenvuur in het kamp. FEATHERSTONHAUGH vermeldt, dat hij rondtrekkende kooplieden en ook Indianen bij Lac qui Parle, Minnesota, bisamratten zag drogen om ze als voedsel te conserveeren. Hij schrijft: „Daar het juist het seizoen der muskusratten was, hadden zij een buitengewoon groot aantal van deze dieren gevangen ; zij vilden ze en droogden de gevilde dieren aan stokken, die boven een zwak vuurtje werden aangebracht. In 20 dagen tijds hadden zij er 1900 stuks gevangen en gedroogd."

In lateren tijd hebben ook vele personen met meer verfijnden smaak het vleesch van de bisamrat gegeten; en zeer verschillende opinie is door hen uitgesproken over de smakelijkheid daarvan. Er zijn er, die beweren dat de muskussmaak het ongenietbaar maakt en dat niemand het zal eten behalve dan misschien menschen, die op 't punt zijn, van honger om te komen. Anderen verklaren dat de bisamrat een wildsoort is voor een lekkerbek, in smaak eenigszins overeenkomende met de wilde eend, die in dezelfde waterrijke streken leeft als zij. Verscheidenen vergelijken den smaak met dien van de beroemde landschildpad van de Chesapeake.

Over den smaak valt niet te twisten ; maar een feit is het, dat de bisamratten op sommige markten in 't Oosten en ook wel in 't Westen in groot aantal verkocht worden. Op markten in

Philadelphia, Baltimore, Wilmington en andere steden worden zij verkocht onder den naam „marsh rabbits" (moeras konijnen), maar de verkoopers doen volstrekt geen moeite om den menschen te doen gelooven dat zij wat anders zouden wezen dan muskusratten. Zij worden gekocht en gegeten zoowel door lieden in goeden doen als door arme menschen. Daar zij eigenlijk gevangen worden om hare vacht, kan de prijs der gevilde dieren betrekkelijk laag zijn.

LANTZ vond in Februari 1908 op de markten te Baltimore bisamratten in verschillende stalletjes te koop aangeboden, tegen den prijs van 10 dollarcenten (25 cts.) per stuk. Hij vernam bij nader onderzoek dat verscheiden firma's ze geregeld van de Benedenchesapeake ontvangen. De markt in muskusratten begint ongeveer tegen Kersttijd en eindigt in 't midden van Maart. — In Februari 1907 werden gedurende het jachtseizoen door een koopman te Philadelphia ongeveer 3000 bisamratten per week voor de consumptie verkocht. Daar werden zij meestal van Salem N. J. aangevoerd.

Men zegt dat muskusratten in Delaware en Maryland zeer veel worden gegeten op maaltijden, gegeven vanwege kerkelijke vereenigingen ; en dat dit soort van wild voorkomt op het menu van vele schuttersvereenigingen in het Westen. Ongeveer 12 jaar geleden, vertelt LANTZ, wenschte de Monroe Marsh Club te bewerken dat er eene wet in Michigan werd uitgevaardigd om de bisamratten te beschermen in de lage streken nabij de Groote Meren. Zij inviteerde het geheele wetgevende lichaam op een diner te Lansing. De hoofdschotel was bisamrat ; maar niemand der gasten wist daar iets van ; eerst aan het einde van het diner deelde de tafelpresident mee, dat de Club gaarne zou zien dat er in Michigan eene wet kwam op de bescherming van het delicieuse wild, dat zij gegeten hadden, en dat niets anders was dan bisamrat. Een wetsontwerp in dien geest werd ingediend en ging er in de vergadering van het wetgevende

lichaam met vlag en wimpel door. Sindsdien heeft de Monroe Marsh Club elk jaar haar fijn bisamrat-diner.

Het vleesch van de ondatra is donkerrood van kleur, maar fijn van vezel en malsch. Naar de meening van LANTZ komt het minder gunstige oordeel van den onaangenamen muskusgeur slechts daarvandaan dat òf het koken òf het villen van het dier niet volgens de regels der kunst is geschied. Volgens hem is nl. de muskusreuk alleen in den zomer tot in het vleesch doorgedrongen, in den winter niet. De kunst is dan maar, dat men het dier op zoodanige wijze vilt, dat de haarkant van het vel niet in aanraking komt met het vleesch, en dat men de muskusklier, die gewoonlijk bij 't villen aan de afgestroopte huid blijft zitten, niet met het mes aanraakt. Ten overvloede kan, althans in den winter, de muskusreuk worden weggenomen, door het gevilde dier flink met water af te wasschen. Altijd laat men het vleesch minstens een uur lang in zout water liggen, vóór het in den pot of de pan komt. De meesten vinden, volgens LANTZ, den geur, dien de muskusrat altijd behoudt, lekker. Wie er op tegen mocht hebben, kan dien geur doen verdwijnen, door het gevilde dier een nacht over in zout water te laten staan.

LANTZ geeft verschillende recepten voor het koken, stoven en braden van bisamratten ; ik zal het weergeven van deze recepten maar uitstellen tot de bisamrat in ons land vasten voet heeft gekregen, waar het gelukkig nog niet zoo dadelijk aan toe is.

Bij alwat LANTZ voor voortreffelijks meedeelt omtrent de bisamrat als voedsel, moet het bevreemding wekken, dat men in dezen oorlogstijd nergens in Duitschland of Oostenrijk tot het stelselmatig vangen van deze dieren voor voedsel schijnt te zijn overgegaan, terwijl toch volgens courantenberichten in de centrale rijken tegenwoordig heel wat vleesch van gewoonlijk niet voor de consumptie gebruikte huisdieren wordt gegeten, en de kraaien daar van overheidswege een uitstekend en smakelijk voedsel worden genoemd, zoodat soms „eine saftige Saatkrähe"

in de Duitsche restaurants wordt aangeprezen, als er om een vleeschschotel wordt gevraagd. Of smaken in Oostenrijk en in Duitschland de bisamratten anders dan in Amerika?

Bisamvachten. In verschen toestand is de vacht van de muskusrat dicht en zacht; zij heeft veel van een bevervacht; de haren zijn echter korter en staan wat minder dicht bij elkaar, en de pels is iets minder duurzaam. De kleur varieert al naar het jaargetijde en de lokaliteiten. Men zegt, dat de vachten uit Noordelijke streken het lichtst van kleur zijn, soms licht zilvergrijs, aan de onderzijde zelfs bijkans wit. Zeer donkere vachten, bijkans zwart, komen hoofdzakelijk uit New Jersey, Delaware en Maryland, maar bij uitzondering ook wel uit andere streken van de Vereenigde Staten en uit Canada.

Vergeleken met de meeste andere vachten van zoo kleine afmeting, zijn de bisamvachten van uitstekende qualiteit en van groote duurzaamheid; dat zij betrekkelijk goedkoop zijn, komt voornamelijk door het feit dat zij zoo overvloedig zijn. Het eerst zijn de vachten gebruikt geworden voor het vervaardigen van de zoogenoemde „kastoren" hoeden, n.l. toen de bevers schaarscher werden. Toen later voor de vervaardiging van die hoeden zijde werd gebruikt, werd de vraag naar bisamratten eerst veel minder. Maar weldra kwamen deze in zwang als imitatie van „sealskin" (robbevachten). Wanneer het praepareeren en het verven niets te wenschen heeft overgelaten, dan is het bont van bisamratten ook nauwlijks te onderscheiden van het echte „sealskin"; maar het is veel minder duurzaam. Overigens heeft de bontwerkerstechniek in den laatsten tijd de middelen gevonden om bisamvachten zóó te verven, dat zij bijkans alle meer kostbare soorten van pelswerk bedriegelijk imiteeren, en daardoor vooral is de vraag naar bisamvachten steeds grooter geworden.

Lantz geeft een overzicht van de toename in den handel van bisamvachten, waaruit blijkt, dat in de laatste helft van de 18e eeuw per jaar gemiddeld niet meer dan 75.000 dergelijke

vachten naar Londen werden vervoerd; in de eerste helft van de 19e eeuw bedroeg dit gemiddelde getal meer dan 400.000, van 1850—1890 ongeveer 2.500.000; in de latere jaren steeg dit getal tot 4.000;000 per jaar. In 1900 bedroeg de totale uitvoer (dus niet alleen naar Londen) 5.285.000 stuks. In de laatste jaren blijft ook een gedeelte van de bisamvachten in Amerika, om daar te worden geprepareerd en geverfd; verreweg de grootste massa echter gaat nog naar Londen.

Hoe groot ook het aantal bisamratten is, dat in de laatste anderhalve eeuw in Amerika gevangen is, zoo schijnen deze dieren daar toch nauwlijks merkbaar te verminderen Het aantal te Londen in den handel gebrachte bisamvachten bedroeg in 1905 5 millioen, in 1906 7 millioen, in 1907 $5^1{}_2$ millioen, in 1908 3.800.000, in 1909 3.770.000. Daarbij moet echter niet vergeten worden, dat in de laatste jaren behalve de $3^1/_2$ à 5 millioen vachten, die naar Londen werden uitgevoerd, er nog een paar millioen naar Duitschland (vooral naar Leipzig) gingen en ongeveer evenveel in Amerika zelf verwerkt werden. De prijzen stijgen van jaar tot jaar, daar de vraag steeds sterker rijst dan het aanbod. —

Hoewel de bisamrat in Amerika ontwijfelbaar soms aanzienlijke schade teweeg brengt, valt in 't algemeen toch die schade in 't niet tegenover de groote voordeelen, die men er daar van heeft. Dat blijkt wel het best daaruit, dat in bijkans alle provinciën van Canada en in vele Staten van de groote republiek Amerika de bisamrat voor uitroeiing beschermd wordt door wetten, die bepalen dat het dooden en vangen van dit dier alleen geoorloofd is in bepaalde gedeelten van het jaar, n.l. in die maanden, in welke de voortplanting vrij wel stilstaat. In sommige Staten is de tijd van bescherming zeer lang, bijv. in Delaware van 20 Maart tot 1 December; in andere Staten veel korter, zooals in New York van 1 Mei tot 15 October. Nog op

andere wijze tracht men het aantal, dat er gevangen wordt, in sommige Staten te beperken, bijv. door de bepaling, dat men de dieren bij nacht niet mag schieten, dat men geen kunstlicht bij de vangst mag gebruiken, dat men geen vallen onmiddellijk bij het nest mag plaatsen, enz. — Daar echter in verscheiden streken de bisamrat zoowel door haar woelen in dijken en dammen als door het vernielen van kultuurgewassen plaatselijk veel nadeel teweeg brengt, wordt in de meeste Staten de vangst in verboden tijd toch toegestaan, wanneer zij ergens niet onbelangrijke schade veroorzaakt.

Aangezien echter in de berichten uit Amerika, vooral in die van meer dan een 12-tal jaren geleden, betrekkelijk weinig melding werd gemaakt van groote schade, door de bisamratten teweeggebracht, terwijl de uitvoer der vachten steeds stijgende was, lag het denkbeeld wel eenigszins voor de hand, om een pelsdier, waarvan men zooveel voordeel zou kunnen trekken, en dat toch met de moderne kultuur bestaanbaar scheen te zijn, in Europa te importeeren. Dit denkbeeld werd in 1906 in Bohemen tot uitvoering gebracht; maar eerst in den zomer 1909 kwamen daarover berichten in de couranten; en de Directie van het Domein Dobrisch van den Vorst van COLLOREDO MANSFELD deelde aan PROF. HECK op diens aanvrage daaromtrent mee: dat inderdaad op het initiatief van dezen Vorst vóór drie jaren Amerikaansche bisamratten waren ingevoerd en op het domein Dobrisch bij Praag, in de nabijheid van een groot meer, waren losgelaten, en dat deze knaagdieren daar zeer goed wilden aarden. — Het bleek dan ook al heel spoedig, dat de bisamratten zich daar zeer sterk gingen vermeerderen, zoodat in den tijd van 10 jaren het achttal oorspronkelijk ingevoerde bisamratten tot eenige millioenen was vermeerderd, die zich niet alleen over geheel Bohemen, maar ook over de aangrenzende gedeelten van Saksen en Beieren hadden verbreid.

Maar het bleek tevens maar al te zeer, dat de Vorst van

COLLOREDO MANSFELD door den invoer van de bisamrat in Bohemen zijn land geen dienst had bewezen, hoezeer hij gemeend had, dat wèl te doen. De poging van den „fürstl. Colloredo Mansfeld'schen Forsverwalter" BURSIK [1]), om de tot den Vorst gerichte verwijten te ontzenuwen, door te verklaren, dat de bisamrat geen visschen eet, geen schade aan land- en tuinbouwgewassen doet en geen dijken en dammen doorwoelt, bleek te zijn niet anders dan een bewijs, dat het spreekwoord „Wiens brood men eet, diens woord men spreekt" soms een waar woord is. Immers, daargelaten nog al de klachten, die over de bisamrat worden aangeheven in Bohemen en aangrenzende landen, — reeds langen tijd wordt in Amerika, waar men overigens in 't algemeen maatregelen neemt om de bisamrat voor uitroeiing en zelfs voor vermindering in aantal te beschermen, het groote nadeel, dat dit knaagdier soms te weeg brengt, niet ontkend. — Het wordt door den Heer BURSIK van veel belang geacht, dat de bisamrat zeer veel zoetwatermosselen eet, die 't zelfde voedsel gebruiken als de karper, zoodat zij nuttig zou worden door de concurrenten van deze vischsoort uit te roeien. Men zou dit misschien eene zeer aanbevelenswaardige eigenschap van de bisamrat kunnen vinden, wanneer zij niet minsten even graag karpers als zoetwatermosselen at! — Op nog eene nuttige zijde van de bisamrat wordt door BURSIK met nadruk gewezen, waardoor, volgens hem, de „geringe schade", die zij mocht teweeg brengen door het verslinden van rivierkreeften en karperbroed, ruimschoots zou worden goedgemaakt. Het is deze: dat zij vaak meren en vijvers, die vol zitten met biezen, riet, kalmoes en andere waterplanten, geheel reinigt. Uit die planten toch maakt zij, in ondiep water althans, hare zomernesten. Een meer dan 10 Hektaren groote vijver in het

[1]) BURSIK, „Meine Beobachtungen über die Bisamratte", in „Oesterr. Fischerei Zeitung" 1914. No. 12 en „Ist die Bisamratte schädlich?" in 't zelfde blad. No. 17.

Vorstelijk domein, waarvan de eene helft bijkans was dichtgegroeid, werd door de bisamratten zoodanig gereinigd, dat nauwlijks de helft van de vroegere hoeveelheid riet overbleef. Het komt mij echter voor, dat waar het noodig mocht zijn, het riet op zulke plaatsen ook wel op andere manier kan worden opgeruimd; terwijl men in vele gevallen een flinken rietgroei gaarne ziet, wijl de jaarlijksche oogst daarvan, mits te juister tijde geschied, eene belangrijke waarde vertegenwoordigt. „Nur in Teichen" — aldus schreef de „Fürstl. Colloredo-Mannsfeldsche Domänendirection Dobisch" aan Prof. HECK —, „nur in Teichen mit Dämmen ohne Steinverkleidung wird die Ratte durch ihren Bau, dessen unter dem Wasserspiegel befindliche Eingänge mit dem Wasserstande wechseln, *einigermassen unangenehm*" (de cursiveering is van mij). Men ziet: de „Fürstliche Domänendirection" wil graag iets door de vingers zien, als het de bisamratten betreft.

Het baat niet of men al de schade, die dit knaagdier teweeg brengt, tracht te verkleinen. Het overbrengen van dit dier naar Bohemen blijkt een misslag te zijn geweest, al heeft Vorst COLLOREDO—MANSFELD het niet uitsluitend geïmporteerd om deze diersoort meer te hebben om er jacht op te maken, maar ook wel degelijk om aan de aldaar inheemsche fauna eene diersoort toe te voegen, die — wegens de groote waarde van de vacht — uit een oeconomisch oogpunt van groote beteekenis zou kunnen zijn.

De toestanden zijn nu eenmaal geheel anders in de meeste streken van Noord-Amerika dan in Bohemen en aangrenzende landen; en daarmee staat in verband, dat dezelfde diersoort, die in de eerstbedoelde landen om oeconomische reden bescherming kan verdienen, in de andere streek niet moest geïmporteerd zijn geworden. De meeste streken van Amerika zijn nog weinig bewoond; er zijn nog vele waterrijke, uitgestrekte vlakten, die weinig of niet in kultuur zijn, en waar de bisamratten zich onge-

stoord kunnen vermeerderen, zonder dat zij de belangen van den mensch schaden. Hoe meer bisamratten er in zulke streken kunnen worden gevangen, des te voordeeliger, want iedere vacht vertegenwoordigt eene niet onbelangrijke waarde. Maar ook reeds in die streken van Noord-Amerika, waar de landbouwende bevolking dichter bijeen woont, waar dijken en dammen aangelegd zijn om het water binnen zekere grenspalen te houden of het in zekere richtingen te leiden, waar een bloeiende landbouw of eene intensieve groenteteelt op de lage landen bij het water wordt uitgeoefend, — ook reeds in zulke streken van Amerika zijn de bisamratten, blijkens al wat daaromtrent gemeld wordt, een ware landplaag, en daar worden zij dan ook zooveel mogelijk uitgeroeid.

Geheel andere toestanden dan in de meeste streken van Noord-Amerika heerschen in Bohemen. Daar heeft men een dichte bevolking, en eene vrij hoog ontwikkelde en tamelijk intensieve bodemkultuur. Daar kan men de bisamrat eenvoudig niet dulden; overal waar zij in eenigszins aanzienlijk getal zich voordoet, komt zij met de belangen van den mensch in conflict. In Bohemen staat de vischteelt, inzonderheid de karperteelt, in hoogen bloei; men vindt er vele en uitgebreide vischvijvers; en de bisamrat, die een eerste vischdief is, die in water en in de onmiddellijke nabijheid daarvan leeft, vindt daar alles wat haar hart begeert. Bohemen is voor haar een waar paradijs; maar voor de vischkultuur moet zij daar wel uiterst schadelijk worden. Dat dit het geval is, blijkt uit vele berichten. Het meest heeft in de karpervijvers het broed te lijden; maar ook grootere exemplaren, en zelfs de allergrootsten worden aangegrepen en gedood. Daar echter de aard van dit tijdschrift zich minder leent voor een uitvoerige bespreking der schade, die de bisamrat aan de vischteelt toebrengt, verwijs ik hier naar de publicatie van SUSTA [1])

[1]) W. SUSTA, „Die Schädigung der Fischerei und Forstwirtschaft durch die Bisamratte", in „Oesterr. Fischereizeitung", 1914, No. 16.

en MOKRY [1]). Ook de rivierkreeften worden in verschillende streken van Bohemen op groote schaal door dit knaagdier uitgeroeid.

Van het vernielen van dijken en dammen worden uit Bohemen, het land der karperteelt, verscheiden gevallen vermeld. SUSTA schrijft daarover (1914): „Die meisten Teiche wurden in Böhmen vor 300 bis 400 Jahren erbaut. Das Werk unserer. grossen Teichbauer stand unberührt durch Jahrhunderte da. Heute befinden sich in den druch *Ondatra* stark befallenen Gebieten nur mehr Ruinen der früher massiven Dämme, oder — was noch gefährlicher ist — von aussen zwar scheinbar intakte, in der Tat aber kreuz und quer angebohrte Dämme, welche bei den ersten grösseren Wasseranprall zusammenbrechen müssen. Keine Tarrassmauer ist fest genug, um den Wühlern stand zu halten; wenn auch die Steine so kunstfertig zusammengefügt sind, dass die Ondatra keinen direkten Angriffspunkt findet, sucht sie den Weg von Teichgrunde in den Dammkörper hinauf und verästet hinter der Tarrassmauer ihre Gänge. Nicht einmal die unter der Teichsohle ligende Teichröhre ist sicher; wir fanden mehrere Fälle, wo auch diese und das umliegende Zapfenhaus von der Bisamratte durchgenagt und stark angegriffen wurden." [2])

Over de schade, door de bisamrat aan den landbouw en de warmoezerij in Bohemen toegebracht, vind ik niet veel gegevens. MAIER meldt, dat zij zoowel in den zomer als voor het vergaderen van wintervoorraad veel graan, groenten en ooft (natuurlijk op den grond gevallen ooft) rooft; terwijl zij door het graven

[1]) TH. MOKRY, „Ueber durch die bisamratte verursachte Schäden", in „Oesterr. Fischereizeitung, 1915, No. 11, aangehaald in het bovenvermelde artikel van NEESHEIMER in „Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Land- und Forstwirtschaft", Februari 1916.

[2]) W. SUSTA, „Die Schädigung der Fischerei und Forstwirtschaft durch die Bisamratte", in „Oesterr. Fischereizeitung", 1914, No. 16.

in den bodem veel wortels van gewassen bloot legt en deze dan doet doodgaan. „Aehnliche Gefahren entstehen auch der Forstwirtschaft an gewässernahen Grundstücken" zegt MAIER. Hij maakt evenwel geen melding van het afknagen van wortels van land-, tuin- of boschbouwgewassen, zooals men dat in Amerika, althans bij landbouw- en warmoezerijplanten, heeft geconstateerd. Wel vermeldt hij het rooven van kippen en eenden en van waterwild; ook van eieren van fasanten.

Uit al het bovenstaande blijkt, dat de bisamrat in Bohemen precies dezelfde schade aanricht als in Amerika; maar dat hij tengevolge van de andere toestanden, daar in 't algemeen veel meer schade teweegbrengt dan in de Nieuwe Wereld. In weinig bewoonde en weinig in kultuur zijnde streken kan men haar dulden, en kan zelfs de schade in 't niet vallen tegenover de hooge opbrengst van de vachten; in dichter bevolkte landen, waar de bodem grootendeels voor land- of tuinbouw in gebruik is genomen, is de bisamrat een uiterst schadelijk dier en kan zij zelfs door het doorgraven van de meest verschillende waterkeeringen aanleiding geven tot groote rampen. Voor de vischteelt en de zoetwatervisscherij is zij altijd zeer schadelijk.

Herhaaldelijk werd beweerd, dat ook het bont van de Boheemsche bisamratten veel minder waard zou zijn dan dat van de Amerikaansche. Het is echter de vraag of zulks, in 't algemeen gesproken, juist is. Het is overigens zeer wel mogelijk; want terwijl de Amerikaansche vachten meest allen wintervachten zijn, daar in de meeste streken de bisamrat gedurende den zomer beschermd wordt, wordt dit dier in Bohemen het geheele jaar door gevangen.

Gelukkig is het terrein, waarover de bisamrat zich tot dusver in Europa verbreid heeft, vrij ver van Nederland verwijderd; maar, zooals ik in het begin van dit artikel deed opmerken, is de mogelijkheid volstrekt niet uitgesloten, dat zij zich vroeger

of later ook in ons land gaat vestigen. Waarschijnlijk zal zij ook hier te lande alle gegevens vinden om zich sterk te vermeerderen; want hare verbreiding in Amerika is van dien aard, dat wel blijkt, dat zij in koude zoowel als in warme streken goed aarden wil, en in streken met een zeeklimaat even goed als in streken met een vastelandsklimaat.

Het zou voor ons land een ramp zijn, wanneer zij zich hier vestigde. Allermeest met het oog op de dijken en verdere waterkeeringen; maar ook zou de groentenkultuur in vele waterrijke streken in ons land er erg onder lijden. In hoever onze boomteelt er schade van zou kunnen ondervinden in dergelijke streken, zooals Boskoop en Aalsmeer, valt nog niet te zeggen; gerust ben ik er niet op. Voor de visscherij en de vischteelt zouden de bisamratten hier te lande zeer schadelijk worden. In ieder geval achtte ik het nuttig, in navolging van den Heer VONK, te wijzen op het gevaar, dat ons dreigt, al is het voorloopig nog niet van zeer nabij.

Wat de *bestrijding* betreft, zal ik voorloopig kort zijn. Het meest worden de bisamratten in vallen gevangen; de Indianen steken ze met een spies in hare winterkwartieren dood; ook kan men ze in hare nesten met vergiftige gassen dooden; eveneens door het neerleggen van vergiftigd aas; verder kan men ze doodschieten. Ten slotte rijst de vraag, of men de bisamratten zou kunnen bestrijden door sommige exemplaren te infecteeren met eene bacteriesoort, die eene besmettelijke ziekte in 't leven roept, waardoor dan de bisamratten in eene geheele streek zouden worden besmet; m. a. w. of tegen dit dier eene bestrijdingswijze zou kunnen worden gevolgd als tegen de veldmuizen, met behulp van het middel van onze Rijksserum-inrichting of van de Loefflersche bacil. Proefnemingen in 1913 in deze richting uitgevoerd door STEPAN [1]), hebben slechts

[1]) W. J. STEPAN, „Resultate der bacteriologischen Infectionsversuche mit Bisamratten", in „Oesterr. Fischereizeitung" 1913, No. 17; geciteerd in het meermalen aangehaalde artikel van NERESHEIMER in „Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft", 1916, Februari.

negatieve resultaten opgeleverd. Echter zijn in 1915 door BROZ [1]) in de „K.K. Landwirtschaftlich-bakteriologische und Pflanzenschutzstation" te Weenen proeven ingesteld, die althans de hoop doen koesteren, dat hetzij dan met de Loefflersche bacillen, hetzij met de kulturen van DANYSZ, resultaten zullen kunnen worden verkregen, welke voor de bestrijding der bisamrat van beteekenis kunnen zijn. Daar de proeven nog slechts op enkele dieren zijn genomen, kan echter nog geen conclusie worden getrokken. Ook blijft het nog altijd de vraag of, waar het gelukt in den grond levende dieren als veldmuizen door het in 't aanzijn roepen van eene besmettelijke ziekte te dooden, — zulks ook even goed zal gaan bij een dier als de muskusrat, dat geregeld te water gaat.

Maar ik wil over de bestrijding der bisamratten hier niet uitweiden. Daarover uitvoerig te schrijven zal eerst noodig zijn, wanneer deze dieren zich nog veel verder in de richting naar Nederland toe verbreiden, zoodat het gevaar meer dreigend wordt. Ik hoop derhalve dat ik nooit een vervolg op dit artikel zal behoeven te schrijven.

J. RITZEMA BOS.

Wageningen, 12 Februari 1917.

---

[1]) OTTO BROZ, „Versuche über die Bekämpfung der Bisamratten mit Bakterien", in „Oesterreichische Fischereizeitung", 1915, No. 4.

Mededeelingen der Nederlandsche Phytopathologische Vereeniging.

Sedert de laatste opgave (zie bl. 32 van dezen jaargang) trad als Donatrice tot onze Vereeniging toe: *de Afdeeling Leeuwarden c. a. der Friesche Maatschappij van Landbouw.*

In den winter 1916 1917 werden van wege de Nederlandsche phytopathologische (plantenziektenkundige) Vereeniging voordrachten gehouden:

door den Heer N. VAN POETEREN op 30 November te Poeldijk over bespuiting met carbolineum in kassen en buiten;

door den Heer T. SCHOEVERS:

op 15 December te Nijmegen over schadelijke dieren in kassen;
op 10 Januari te Groningen over ziekten en beschadigingen der ooftboomen;
op 11 Januari te 't Zandt (Gron.) over ziekten en beschadigingen van landbouwgewassen, die met zaad- en pootgoed kunnen worden overgebracht;

door den Heer H. MARSCHALK:

op 20 November te Tilburg over ziekten en beschadigingen van Warmoezerijgewassen;
op 14 Februari te Zelhem over ziekten en beschadigingen van ooftboomen;
op 20 Februari te Heelweg (bij Varsseveld) over ziekten en beschadigingen van ooftboomen.

J. RITZEMA BOS.

Nederlandsche Phytopathologische Vereeniging
en
Kruidkundig Genootschap DODONAEA te Gent.

Tijdschrift over Plantenziekten

ONDER REDACTIE VAN
Prof. Dr. J. RITZEMA BOS.

Drie-en-twintigste Jaargang. — 3e Aflevering. — Juni 1917.

Verslag van de algemeene vergadering der Nederlandsche Phytopathologische Vereeniging te Amsterdam op 10 April 1917.

Naar aanleiding van de lezing der notulen van de vorige vergadering, te Wageningen gehouden ter herdenking van het 25-jarig bestaan der Vereeniging, wijst de Heer LINDEMAN op de wenschelijkheid, om een dergelijke vergadering met voordrachten en demonstraties, die immers zooveel belangstelling wekte, binnen niet te langen tijd te herhalen.

De Voorzitter deelt mede, dat de het vorig jaar aangenomen contributieverhooging niet geleid heeft tot het bedanken van een noemenswaard aantal leden; zelfs is het totale ledental nog wat aangegroeid, n.l. van 340 tot 350, terwijl dat der donateurs klom van 74 tot 83.

Het Tijdschrift is geregeld verschenen en heeft, niettegenstaande de hooge prijzen van den tegenwoordigen tijd, geen buitensporig bedrag vereischt, wat echter vooral te danken is aan de vrijgevigheid van den Heer LINDEMAN, die een groot aantal platen geheel kosteloos ter beschikking stelde; hem wordt hiervoor nog eens openlijk dank betuigd. Voor den volgenden jaargang zal echter op een hooger bedrag gerekend moeten worden.

Voordrachten zijn, van wege de Vereeniging, gehouden door den Heer VAN POETEREN te Poeldijk; door den Heer SCHOEVERS te Nijmegen, Groningen en 't Zand; door den Heer MAARSCHALK te Tilburg, Zelhem en Heelweg.

De rekening en verantwoording van den Penningmeester, reeds voorloopig door het Bestuur goedgekeurd, wordt nagezien door de Heeren DR. F. W. T. HUNGER en P. TEUNISSEN en, op hun voorstel, onder dankbetuiging voor het nauwkeurig beheer, goedgekeurd. Het kassaldo blijkt gedaald te zijn van f 380.10[5] tot f 125.21.

Het door het Bestuur voorgestelde begrootingsontwerp voor 1917 geeft aanleiding tot zeer uitvoerige besprekingen betreffende de posten voor het Tijdschrift en voor voordrachten. Deze worden ingeleid door den Heer SPRENGER, die oordeelt, dat het betrekkelijk geringe ledental der Vereeniging voor een deel te wijten is aan den inhoud van het Tijdschrift, die op zichzelf zeer goed is, maar waaraan ontbreken kleinere artikelen met opvoedende kracht, ook geschikt voor minder hoog ontwikkelde lezers. Kwamen die er geregeld in voor, dan zou het ook geschikt worden bijv. voor de leerbibliotheken, zooals vele tuinbouwcursussen die reeds bezitten, en deze zouden dan stellig als lid toetreden: er ontstaat tegenwoordig allerwegen op 't platteland meer en meer leeslust en dus ook behoefte aan geschikte, niet te zware lectuur op allerlei gebied van land- en tuinbouw. Daarentegen wordt door de voordrachten, hoe nuttig die ook mogen zijn, een te klein aantal personen bereikt. Hij stelt daarom voor, deze te laten vervallen en het daardoor beschikbaar komende bedrag te gebruiken voor uitbreiding van het Tijdschrift in bovenbedoelden zin; dezelfde personen, die anders voordrachten hielden, zouden wellicht bereid zijn, hiertoe mede te werken.

Verschillende andere aanwezigen sluiten zich hierbij aan, waarbij o.a. nog wordt opgemerkt, dat voordrachten over phytopathologie ook, in overleg met onze Vereeniging, kunnen ge-

houden worden op kosten van landbouwmaatschappijen en dergelijke. Ook wordt nog gewezen op de wenschelijkheid om in het Tijdschrift door het publiek gestelde vragen te beantwoorden, wanneer die beantwoording voor een ruimen kring van belang zou kunnen zijn.

Ten slotte wordt besloten, in de nog dit jaar te verschijnen afleveringen van het Tijdschrift een proef in de gewenschte richting te nemen; tegen het eind van het jaar kan het Bestuur dan beslissen, of het zal voorstellen, in 1918 op deze wijze voort te gaan, dan wel een andere wijze van uitgaaf te kiezen. Intusschen worden de land- en tuinbouwleeraren uitgenoodigd, in hun vergadering met de land- en tuinbouwonderwijzers dezen op den nieuwen vorm van het Tijdschrift opmerkzaam te maken; ook de aandacht van afdeelingen der Land- en Tuinbouwmaatschappijen wordt gevestigd speciaal op de gelegenheid tot het stellen van vragen daarin.

Besloten wordt ook, dit jaar de voordrachten te doen vervallen.

De Heer TEUNISSEN betoogt nog, dat het denkbeeld van een rijkssubsidie voor een zoo altruïstisch werkende Vereeniging als de onze niet moet worden losgelaten.

Hierop wordt de begrooting vastgesteld als volgt.

Ontvangsten.

Saldo 1916	*f* 125.21.
Bijdragen donateurs	- 440.—.
„ leden	- 560.—.
Rente	- 7.—.
Verkoop Tijdschrift en advertenties	- 175.—.
	f 1307.21.

Uitgaven.

Tijdschrift	*f* 1050.—.
Onkosten Secretaris en Penningmeester	- 70.—.
Druk- en schrijfwerk	- 20.—.
Lantaarnplaatjes	- 40.—.
Vermoedelijk saldo	- 127.21.
	f 1307.21.

Als bestuurslid wordt herkozen Dr. H. J. CALKOEN, die onder bijvalbetuiging verklaart, de benoeming te aanvaarden. Gekozen wordt de Heer K. VOLKERSZ te Lisse ; hem zal bericht van zijn benoeming worden gezonden [1]).

Bij de rondvraag wenscht de Heer VAN LAREN te vernemen, of een blauwzuurbehandeling van kasplanten zou zijn aan te bevelen tegen de schildluis *Isaspis filiformis*. De Voorzitter antwoordt, dat deze behandeling niet altijd ongevaarlijk is voor teere planten, en bovendien niet steeds afdoende, daar de oude, door hun schild beschermde dieren veelal in leven blijven ; alleen wanneer alle dieren nog jong zijn en nog geen schild hebben, worden ze zeker gedood.

Voorts vraagt de Heer VAN LAREN, of phytophiline wel een zoo afdoend middel is, als de verkoopers beweren. De Voorzitter zegt, dat in vele gevallen een zeepoplossing met spiritus even goede diensten kan bewijzen.

De vergadering wordt daarna gesloten onder dankbetuiging aan PROF. VERSCHAFFELT voor de verleende gastvrijheid.

DR. H. W. HEINSIUS,
Secretaris.

[1]) De Heer VOLKERSZ heeft de benoeming aangenomen. Tot ondervoorzitter heeft het Bestuur benoemd den Heer H. LINDEMAN.

OVER HET VOORKOMEN VAN „BIOLOGISCHE OF PHYSIOLOGISCHE RASSEN" BIJ PLANTENPARASIETEN EN DE OECONOMISCHE BETEEKENIS DAARVAN. [1])

Het is mijne bedoeling U een en ander mede te deelen van de „biologische rassen" bij de zwammen (Fungi). Voor zoo ver mij bekend, heeft men het eerst bij de brandzwammen het eigenaardige verschijnsel opgemerkt, dat sommige soorten nauw aan bepaalde voedsterplanten gebonden zijn, of zooals DE BARY het uitdrukte, dat zij zulk een „strenge keus" doen onder de voedsterplanten (1863). Vaak vond men dan op andere plantensoorten zwammen, die uitwendig volkomen gelijk waren aan de eerstgenoemde, terwijl toch in vele gevallen bleek, dat het onmogelijk was de eerstgenoemde parasieten op de laatstgenoemde voedsterplanten over te brengen, en evenmin de laatstgenoemde op de eerstgenoemde.

Het is nog geen vijf en twintig jaar geleden, dat ERIKSSON door zijne uitgebreide onderzoekingen over de specialisatie van het parasitisme bij de graanroestsoorten, de algemeene aandacht vestigde op het bestaan der biologische rassen. Sedert dien is ditzelfde verschijnsel ook in verschillende andere groepen van parasitische organismen, zoowel dierlijke als plantaardige, opgemerkt en de literatuur hierover en over tal van vraagstukken, die er mede samenhangen is enorm uitgebreid. Wanneer de vraag rijst of de tuberkelbacil van het rund op

[1]) Deze voordracht werd in ietwat beknopteren vorm gehouden voor de Controleurs der Phytopathologische dienst, gedurende hunnen wintercursus te Wageningen in Januari 1917.

den mensch over kan gaan, komt deze quaestie ter sprake; wanneer men onderzoekt of de bacteriën, die men in de knolletjes van verschillende Leguminosen vindt, alle tot één soort behooren, evenzeer; en, om een voorbeeld aan de dierlijke parasieten te ontleenen, eveneens, wanneer we nagaan of op grond, die sterk besmet is door roggestengelaaltjes, ook andere gewassen, b.v. boekweit, daarvan te lijden zullen hebben.

Sommige vraagstukken, die zich op dit gebied voordoen, zijn vrij ingewikkeld en de verschillende meeningen en opvattingen loopen vaak uiteen. Ik wil mij bepalen tot de hoofdzaken en ik hoop er in te slagen, door een paar eenvoudige voorbeelden eenigszins uitvoerig te behandelen, U de hoofdbegrippen duidelijk te maken. —

We zullen ons bijkans alleen met de zwammen bezighouden; alleen een eerste voorbeeld ontleen ik aan de parasieten onder de hoogere planten nl. aan de Vogellijm of mistel (*Viscum album*). Deze is, zooals U bekend zal zijn, een z.g. half parasitaire plant; zij is bladgroenhoudend en kan dus voor een deel in haar eigen onderhoud voorzien. Het chlorophyll stelt haar in staat het koolzuur uit de lucht op te nemen en te ontleden; het water en de daarin opgeloste voedingsstoffen neemt ze echter op uit de plant, waarop zij woekert. Zij komt op verschillende loofboomen voor, op de een vaker dan op de andere. Vooral op appelboomen, populieren en eschdoorns; betrekkelijk zeldzaam op berk en eik. Voor zoover mij bekend heeft men ze bij ons te lande nooit op coniferen waargenomen; in andere landen, Duitschland, Frankrijk, Spanje, echter wel. In Duitschland b.v. treft men ze ook aan op sparren en dennen. Bij nader onderzoek [1]) bleek nu, dat men drie rassen kan onderscheiden:

[1]) C. von Tubeuf, „Die Varietäten oder Rassen der Mistel."
E. Heinricher, „Beiträge zur Kenntnis der Mistel"; beide in: Naturw. Zeitschrift für Land- und Forstwirtschaft, 5e Jrg. 1907.

1). L o o f h o u t m i s t e l, voorkomende op een groot aantal verschillende loofboomen,

2). S p a r r e n m i s t e l, op zilverspar (*Abies alba*),

3). D e n n e n m i s t e l, op den (*Pinus silvestris en P. Laricio.*) zeer zelden op spar (*Picea excelsa*).

Men vond verder, dat de mistel niet van den op loofhout, zelfs niet van den op spar, of van spar op den kan overgaan; wel kan de loofhoutmistel van appel op populier, of van noot op berk overgaan, zij 't ook niet altijd even gemakkelijk. Hieruit blijkt dus, dat al zijn deze drie mistels oogenschijnlijk vrij wel gelijk, er toch een zeker verschil in moet zijn, maar d i t v e r s c h i l o p e n b a a r t z i c h e i g e n l i j k p a s d u i d e l i j k i n h u n g e d r a g t. o. v a n v e r s c h i l l e n d e v o e d s t e r p l a n t e n. Men had tot nu toe deze drie mistelrassen gewoonlijk als één soort opgevat, *Viscum album*, d e mistel; maar men komt er nu toe d r i e b i o l o g i s c h e r a s s e n (of zoo men wil s o o r t e n) te onderscheiden. Nu blijkt echter, dat als men ze eens goed gaat bekijken, er misschien ook wel uitwendige („morphologische") verschillen te vinden zijn; zoo zijn de bladeren bij de dennenmistel opvallend smal, de bessen zijn vaak geel of geelachtig en kleiner dan bij de andere. Biologische rassen in den strengen zin zijn dit dan weer niet, want als er, behalve het verschil in voedsterplant, ook constante verschillen in vorm en bouw zijn, kan men ze eigenlijk met evenveel recht als ware soorten beschouwen. De dennenmistel, die het meest afwijkt, schijnt dan ook in Frankrijk reeds vroeger als een afzonderlijk soort *(Viscum laxum)* beschreven te zijn.

Zien we voor een oogenblik van deze kleine uitwendige verschillen af, dan kunnen we deze drie mistels beschouwen als biologische rassen van één soort. Vergelijken we ze met elkaar, wat betreft de keuze van hun voedsterplanten, dan merken we een groot verschil op: de loofhoutmistel heeft een groot aantal voedsterplanten; men zegt ze is *pluri-voor* of *pleophaag;* (beide

woorden beteekenen „velerlei-etend"), de dennenmistel leeft alleen op twee dennensoorten en bij hooge uitzondering op de spar. Zij is dus kieskeurig of sterk gespecialiseerd in haar parasitisme, en in nog hoogere mate is dit het geval met de sparrenmistel, die uitsluitend op de zilverspar is aangewezen.

Volkomen analoge verschijnselen kunnen we nu ook bij de zwammen waarnemen.

Onder de hoogere fungi hebben we b.v. de berkenzwam (*Polyporus betulinus*), uitsluitend op berk: sterk gespecialiseerd; de zadelzwam (*Polyporus squamosus*), op allerlei loofboomen: pluri-voor. Men zou zich nu de vraag kunnen stellen of bij deze laatste biologische rassen voorkomen. Kan b.v. de zwam van iep of eik overgaan, van beuk op kastanje enz.? Men zou dit kunnen onderzoeken door b.v. de sporen op te vangen van een zwam op een iep en te trachten daarmede een andere boomsoort te infecteeren, gesteld al dat dit laatste gemakkelijk ging, wat niet het geval schijnt te zijn.

Er is mij geen enkel geval bekend, waarin men een onderzoek ingesteld heeft naar het bestaan van biologische rassen bij een hoogere zwam. Waarschijnlijk zou dit ook een tamelijk moeilijk en tijdroovend werk zijn. Bepaald aanlokkelijk is een d.g. onderzoek niet. Het resultaat zou vermoedelijk negatief zijn en misschien van weinig practisch belang.

Onder de plaatzwammen hebben we b.v. het porceleinzwammetje (*Armillaria mucida*), uitsluitend op beuk: sterk gespecialiseerd; de honingzwam (*Armillaria mellea*), op velerlei loofboomen en op coniferen: plurivoor.

Bij deze laatste, die in sommige streken van de wereld buitengewoon schadelijk moet zijn voor de fruitteelt, zou het misschien de moeite loonen een nader onderzoek in te stellen of er ook *specialisatie* heeft plaats gehad b.v. of de zwam van coniferen op loofhout kan overgaan en omgekeerd; ook hier wijst er echter reeds veel op, dat vermoedelijk van specialisatie geen sprake is.

Na het voorafgaande zal nu de volgende omschrijving U wel duidelijk zijn:

Er zijn een aantal soorten van parasitische organismen, die men in verschillende biologische rassen kan onderverdeelen; deze zijn niet te onderscheiden naar uitwendige kenmerken, maar alleen naar de keuze van hun voedsterplant: hun infecteerend vermogen t.o. van bepaalde voedsterplanten is verschillend.

Ik hoop, dat het begrip U hiermede duidelijk is geworden; ik wil nu eerst even ingaan op de verschillende benamingen, die men er aan gegeven heeft. Dat zijn er nogal tamelijk veel en ieder van die termen kunt U wel eens tegenkomen, daarom is het goed ze te kennen.

Ik ben begonnen met te spreken van rassen, doch er zijn ook onderzoekers, die deze biologische verschillen groot genoeg vinden om van afzonderlijke soorten te spreken, dus van biologische soorten. Beide heeft zijn vóór en zijn tegen, maar het komt me tenslotte toch voor, dat men wel wat ver gaat, als men twee organismen, die in alle opzichten volkomen op elkaar gelijken, die geen enkel uitwendig verschil vertoonen, tot verschillende soorten brengt, alleen op grond van hun verschillende keus van voedsterplanten. Het lijkt me beter alleen dán van verschillende soorten te spreken, als er duidelijk waarneembare constante verschillen, óók in vorm of bouw zijn waar te nemen, en ik sluit me daarom liever aan bij diegenen, die van „biologische rassen" spreken, al is misschien hier ook veel op tegen, o.a. dit, dat sommigen bij „rassen" geneigd zijn te denken aan opzettelijk door cultuur verkregen vormen, zooals men die bij huisdieren en cultuurplanten heeft. Weer anderen spreken van „physiologische rassen" (of soorten), waarbij men dan meer het oog hierop vestigt, dat het verschillend infectievermogen zijn

grond moet hebben in bepaalde physiologische eigenschappen van den parasiet. ERIKSSON gebruikt vaak den term gespecialiseerde vormen („formes spéciales"), wat men ook niet bepaald gelukkig gekozen kan noemen voor dingen, die juist niet naar den vorm, maar naar innerlijke eigenschappen gespecialiseerd zijn. Ook heeft men wel eens voorgesteld: te spreken van *zustersoorten*.

Gewoonterassen bezigt men wel, als men tevens uit wil drukken, hoe men zich de verschillende rassen ontstaan denkt. In sommige gevallen n.l. zijn er feiten, die er op wijzen, dat verschillende biologische rassen afstammen van één meer plurivore type en dat de rassen ontstaan zijn, doordat er onder de nakomelingen één tak was, die zich speciaal gewende aan een bepaalde voedsterplant, terwijl een andere tak van de familie zich aanpaste aan weer een andere voedsterplant. Zoo zou men zich kunnen voorstellen, dat de mistel oorspronkelijk loofhout, dennen en sparren kon aantasten en naar willekeur van den een op den ander kon overgaan. Wanneer nu een mistel in een streek belandt, waar uitgestrekte dennenbosschen zijn, en uren in den omtrek geen loofhout te vinden is, dan laat het zich denken, dat ze zóó zeer aan de den gewend raakt (en zich daaraan zóó zeer aanpast), dat ze het vermogen verliest ook loofboomen aan te tasten: Uit de plurivore oermistel heeft zich dan de sterk gespecialiseerde dennenmistel ontwikkeld.

Soms schijnt het werkelijk zoo te gaan, maar zeker is het ook, dat men lang niet alle gevallen zoo verklaren kan. Men moet dus met het woord „gewoonterassen" voorzichtig zijn, omdat er een verklaringswijze in opgesloten ligt. Al de genoemde termen hebben éénzelfde gebrek, nl. dat er niet in uitgedrukt is, waarin eigenlijk het verschil der rassen gelegen is. De meest gebruikelijke duiden alleen aan, dat de rassen zich onderscheiden door een biologische (of een physiologische) eigenschap. Het is echter zeer goed denk-

baar, dat er rassen bestaan van een schimmelsoort, die door een andere physiologische eigenschap van elkaar verschillen dan juist door de „keuze" van voedsterplant. Zoo kunnen b.v. twee rassen of stammen van eenzelfde soort van voedsterplant sterk uiteenloopen, wat betreft de hevigheid, waarmede zij andere planten van diezelfde of een andere soort aantasten. (Zij verschillen dan in „virulentie"). Dit bleek o a. bij het zorgvuldig en uitvoerig onderzoek, door den Amerikaanschen phytopatholoog SHEAR [1]) ingesteld, naar de zwam, die het bitterrot van den appel veroorzaakt, *Glomerella cingulata*, (meer bekend in zijn conidiënvorm onder den naam *Gloeosporium fructigenum*). Deze fungus is in hooge mate plurivoor; SHEAR heeft haar op 34 verschillende plantensoorten waargenomen. Hij komt tot het resultaat, dat zij „hoogst veranderlijk is in al hare eigenschappen". Wat haar pathogeniteit t. o. van de verschillende voedsterplanten betreft, komt hij tot deze conclusie:

„Uit de infectieproeven is gebleken, dat de meeste vormen afkomstig van verschillende voedsterplanten ook in staat zijn bij andere vruchten het karakteristieke *Glomerella*-rot teweeg te brengen. Ook bleek, dat er eene groote variabiliteit bestaat in de virulentie van verschillende rassen of stammen van den fungus afkomstig van dezelfde plantensoorten. Somtijds veroorzaakt een ras van de citroen, de druif of de vijg heviger gevallen van bitterrot bij den appel, dan de zwam van den appel afkomstig."

Zulke rassen zou men eveneens met het volste recht „physiologische rassen" kunnen noemen. Het zou derhalve wel wenschelijk zijn, — „da der Mensch erziehungsgemäss gewaltig unter dem Einfluss des Wortes steht" —, dat er een goede, eenvoudige uitdrukking werd ingevoerd, om het begrip aan te duiden, waarmede wij ons heden bezighouden.

---

[1]) C. L. SHEAR and A. K. WOOD, „Studies of Fungous parasites belonging to the genus *Glomerella*". U. S. Depart. of Agric., Bureau of plant industry. Bull. No. 252, 1913.

Ik wil nog even resumeerend herhalen, dat het kenmerkende onderscheid bij de biologische rassen gelegen is in de keuze van hun voedsterplanten. In de morphologische eigenschappen (vorm en bouw) vindt men geen of hoogstens héél geringe verschillen. Dit laatste zeg ik er bij, omdat ik er op wees, dat het kan zijn, dat men toch nog weer kleine verschillen ontdekt; men kan b.v. van ieder ras een groot aantal sporen gaan meten en dan vinden, dat de gemiddelde grootte van de sporen of de verhouding tusschen hun lengte en breedte bij de beide rassen iets verschilt. Soms ook zegt de een „er is verschil" en de andere „er is geen verschil". In zulke gevallen kan men ze als afzonderlijke soorten beschouwen, of als biologische rassen van één soort. Scherpe grenzen zijn ook hier niet te trekken en het persoonlijk inzicht is hierbij vaak van overwegenden invloed.

We willen thans overgaan tot de vraag: „*Hoe ontdekt men zulke biologische rassen*, hoe komt men er achter, dat een soort zich laat splitsen in een aantal van d. g. rassen?

In theorie is dit eenvoudig genoeg: men onderzoekt dit door z.g. kruisgewijze of wederkeerige infecties. Stel om een eenvoudig voorbeeld te nemen: men vindt een zelfde zwam op meidoorns en op appelboomen; uitwendig is er hoegenaamd geen verschil. Het blijkt, dat men gemakkelijk kunstmatig de zwam kan vermenigvuldigen, door sporen van de meidoornzwam op bladeren van diezelfde plantensoort te brengen of ook van de perezwam op perebladeren. Men bemerkt bij zijne proefnemingen, dat deze entingen bijna zonder uitzondering gelukken, dus infectie teweeg brengen. Doch tracht men nu door middel van sporen van de meidoornparasiet de peer te infecteeren, of omgekeerd, dan mislukt het. Het blijkt dan, dat we met twee biologische rassen te doen hebben.

Dit lijkt nu heel eenvoudig in dit geval, maar als we te doen hebben met een schimmel als b.v. *Erysiphe cichoracearum*, een meeldauwzwam, die, behalve op de cichorei nog op eenige honderden planten voorkomt, zoowel wilde als gekweekte, dan begrijpt men wel, dat het een zeer omvangrijk werk is, dit goed uit elkaar te halen. Daar komen bovendien nog verschillende andere complicaties bij.

Het spreekt wel haast van zelf, dat men de biologische rassen het eerst op het spoor gekomen is door waarnemingen in de natuur. Zoo trok het bij de zooeven genoemde zwam (*Erysiphe cichoracearum*) de aandacht dat men b.v. vlak bijeen vond: Slangenkruid (*Echium vulgare*) hevig aangetast; bijvoet (*Artemisia vulgaris*) niet aangetast en een ander maal juist andersom. Dit gaf aanleiding tot het doen van infectieproeven en het opsporen van biologische rassen.

De eerste waarneming van dien aard is van DE BARY in 1878 [1]). In 1865 had deze uitnemende natuurvorscher aangetoond, dat bij sommige roestzwammen „gastheerwisseling" (*heteroecie*) voorkomt; hij bewees den samenhang tusschen de zwarte roest op het graan en de bekerroest op de berberis; wel hadden sommige practici en onderzoekers dit verband reeds lang van te voren vermoed, maar het exacte bewijs leverde DE BARY [2]) eerst, door de geheele levensgeschiedenis van de zwam nauwkeurig te onderzoeken. Jaren later bestudeerde hij de bekerroest van de sparren, bekend onder den naam *Aecidium abietinum*; hij merkte op, dat die vooral dáár veel optrad, waar rhododendrons voorkomen, en ontdekte, dat de *uredo*-(roest)vorm van deze zwam zich op de rhododendrons

[1]) A. DE BARY, Sur l'Aecidium abietinum. Ann. Sc. Nat. 6. ser. 9. 1878 (Ook in Botan. Zeitung 1879).

[2]) A. DE BARY, Neue Untersuchungen über die Uredineen, ins besondere die Entwickelung der *Puccinia graminis* und den Zusammenhang derselben mit *Aecidium Berberidis*. Monatsber. K. Akad. d. Wiss. Berlin 1865.

ontwikkelt. Ook vond hij, dat de rhododendronroest hoog in het gebergte voorkwam boven de boomgrens, en hij verklaart dit dáárdoor dat de zwam zich daar, door middel van de uredo-sporen op de rhododendron handhaaft, dus zonder gastheerwisseling. Maar de sparrenbekerroest vond hij ook lager in de vlakte, waar geen rhodo's meer voorkwamen. Het bleek hem nu, dat daar een andere plant van dezelfde familie (*Ledum palustre*) de rol van de rhododendron overneemt.

We hebben dus:

In het gebergte { *Aecidium abietinum*, op spar,
Chrysomyxa Rhododendri, op Rhododendron,

in de vlakte { *Aecidium abietinum*, op spar,
Chrysomyxa Ledi, op Ledum.

We zien hier dus, dat twee rassen van één zwam in één generatie gelijk zijn, n.l. als *Aecidium* op de spar, maar in de andere zich onderscheiden door de voedsterplant. Toen dit nu eenmaal vaststond, ging men ook de aecidiën eens beter bekijken: het bleek, dat er toch tusschen het Aecidium in het gebergte (dus behoorend bij de Rhodoroest) en in de vlakte (dus behoorend bij de Ledumroest) wel eenige zéér fijne verschillen waren, doch zóó gering, dat men ze over het hoofd gezien had. Men spreekt dan ook tegenwoordig gewoonlijk van twee soorten. Doch DE BARY wees er al op, dat het eigenlijk „meer biologische dan morphologische soorten" zijn.

Niet altijd is het resultaat van de infectieproeven, dat men komt tot *splitsing van een soort;* in sommige gevallen leiden ze juist weer tot vereeniging.

De oude mycologen hadden veelal de gewoonte om iedere zwam, die ze vonden maar een naam te geven, ontleend aan de voedsterplant waarop zij werd aangetroffen. Vonden ze een schimmel, laten we zeggen een roestzwam, op lelie, dan heette die *Uredo Lilii*, vonden ze er een op asperge *Uredo Asparagi*, enz., zonder dat men er zich veel om bekom-

merde of dit misschien dezelfde zou kunnen zijn. Nu is het natuurlijk mogelijk, dat we in zoo'n geval met biologische rassen te doen hebben, maar evengoed kan het zijn, dat we met een plurivore zwam te doen hebben. Zoo is het b.v. gesteld met het bekende witroest (*Cystopus candidus*); deze zwam tast verschillende kruisbloemige planten aan; vooral veel wilde. Bijna iedereen heeft de witte, vaak verdraaide en gezwollen stengels van het herderstaschje (*Capsella bursa pastoris*) wel eens gezien. Ook gekweekte planten kunnen er door aangetast worden, b.v. kool, radijs, enz. Voor zoover men weet is deze zwam echter beslist plurivoor en gaat ze met het grootste gemak van de ééne crucifeer op de andere over. Het zou dus dwaasheid zijn een aantal soorten te onderscheiden naar de voedsterplanten, want deze zouden niet eens de waarde hebben van biologische rassen. Ik wil U ook al aanstonds wijzen op hetgeen hieruit voortvloeit voor de praktijk: Indien het b.v. gebleken was dat het witroest op het herderstaschje een ander biologisch ras was, dan dat op de kool, dan zou hier uit volgen, dat het voor een koolveld er niets toe zou doen al stonden rondom door witroest aangetaste herderstaschjes. Nu echter weet men, dat onkruiden, die door deze zwam zijn aangetast, wel degelijk een gevaar voor kruisbloemige planten kunnen opleveren. In dit verband wil ik ook *Exobasidium* noemen, de zwam, die de bladgallen veroorzaakt op verschillende planten van de familie der *Ericaceeen* (Heideachtigen); men heeft er een aantal soorten van beschreven:

Exobasidium Vaccinii op roode boschbes.
„ *Oxycocci* op veenbes.
„ *Rhododendri* op *Rhododendrum ferrugineum* en *R. hirsutum.*
„ *Azaleae* op *Azalea indica.*
„ *Andromedae* op *Andromeda.*

Maar het is zeer de vraag, of dit werkelijk afzonderlijke soorten zijn, misschien zelfs is de zwam niet eens zóó gespecialiseerd, dat men van biologische rassen mag spreken.

Toch doet de parasiet zich op de diverse voedsterplanten nog al verschillend voor; of misschien juister: de gallen, de misvormingen, die zij veroorzaakt, zijn nogal uiteenloopend. Zoo b.v schijnen ze bij *Andromeda* buitengewoon groot te zijn; het zijn misvormingen van jonge loten, holle, zakvormige gallen, die wel een lengte van 10 à 15 c.M. kunnen bereiken.

Het eenige middel om met zekerheid uit te maken of we hier met biologische rassen te doen hebben is: kruisgewijze infecties. Men heeft dit met enkele vormen gedaan [1]) en o. a. aangetoond, dat men uitgaande van den gewonen vorm op de roode boschbes, de groote gallen op *Andromeda* kan teweeg brengen, en omgekeerd, dáárvan uitgaande, ook den gewonen vorm op boschbes. Hier is dus alle reden om *Exobasidium Vaccinii* en *Exobasidium Andromedae* tot één soort te vereenigen en het verschil in de wijze van aantasting toe te schrijven aan de uiteenloopende eigenschappen van de voedsterplant.

Men mag hier natuurlijk niet dadelijk de gevolgtrekking uit maken, dat alle *Exobasidium*-soorten op *Ericaceeen* tot een en dezelfde soort behooren. Dit zou men eerst kunnen zeggen op grond van talrijke infectieproeven met de verschillende soorten van voedsterplanten. Dit schijnt echter niet zoo gemakkelijk te zijn; zoo levert het moeilijkheden op, dat de verschillende vormen op verschillende tijden van het jaar voor den dag komen en — wat hier waarschijnlijk mee in verband staat — de vatbaarheid van de voedsterplanten is ook verschillend naar den tijd van het jaar.

Een ander voorbeeld van ditzelfde verschijnsel kan ik ont-

[1]) H. M. Richards, Notes on Cultures of *Exobasidium Andromedae* and of *Exobasidium Vaccinii*; Botan. Gaz. 21 1896.

lenen van mijn eigen waarnemingen op het gebied van onze inlandsche *Polyporeeën* (buisjeszwammen). Er komt bij ons, vooral op eiken een zwam voor, die niet ten onrechte den naam van *Fomes robustus* draagt. Deze zwam gelijkt veel op de veel meer voorkomende vuurzwam (*Fomes igniarius*), die men vooral op populieren veel aantreft. Het zijn beide volumineuse, zeer harde boomzwammen, die meerdere d.M. groot kunnen worden. *Fomes robustus* onderscheidt zich van *Fomes igniarius* door een andere kleur van het inwendige weefsel van het vruchtlichaam, en voorts door eenige microscopische kenmerken. Nu trof ik voor eenige jaren op talrijke plaatsen in de duinboschjes een zwam aan op duindoornstruiken (*Hippophaës rhamnoides*), die ik onmogelijk kon determineeren. Ik zond haar naar BRESADOLA, een der eerste systematici op mycologisch gebied van den tegenwoordigen tijd. Deze schreef mij, dat het ongetwijfeld *Fomes robustus* was, doch dat de duindoorn als voedsterplant van deze zwam nog niet bekend was. Het microscopisch onderzoek liet echter geen twijfel, dat we hier met *Fomes robustus* te doen hadden.

Vergelijkt men de zwammen, zooals men die op den eik vindt, met die van den duindoorn, dan valt het op, dat de laatste ook iets eigenaardigs in hun uiterlijk hebben, doch dit laat zich gemakkelijk verklaren uit den invloed van de voedsterplant; zoo zijn de exemplaren van het „duindoornras" steeds aanmerkelijk kleiner, gewoonlijk niet meer dan enkele c M. breed. Ik spreek van het „duindoornras", ofschoon het in dit geval nog niet is uitgemaakt of de vorm van eik en die van duindoorn ook in hunne physiologische eigenschappen uiteen loopen. Het is echter niet onmogelijk, dat zich in onze duinboschjes een locaal ras, een „gewoonteras" heeft gevormd, zooals ik U dit beschreef bij de (hypothetische) onstaanswijze van de dennenmistel; een ras derhalve, dat zoozeer aan den duindoorn „gewend" geraakt is, dat zij niet of uiterst moeilijk andere houtgewassen kan infec-

teeren. Alleen door een nauwkeurig onderzoek met vele waarnemingen in de natuur en met infectieproeven zou men dit echter met zekerheid kunnen uitmaken.

Uit het voorafgaande volgt dus, dat men twee dingen goed moet onderscheiden:

Parasitische zwammen kunnen naar vorm en bouw volkomen gelijk zijn en toch van elkaar verschillende innerlijke eigenschappen hebben, wat zich uit in hun verschillend infectievermogen (*biologische* of *physiologische rassen*).

Een zelfde parasiet kan op verschillende voedsterplanten een eenigszins uiteenloopende gedaante aannemen, of misvormingen te weeg brengen, die onderling verschillen; door wederkeerige infectie blijkt dan echter dat we met éénzelfde organisme te doen hebben.

(Wordt vervolgd).

H. A. A. v. d. LEK.

HET STENGELAALTJE (TYLENCHUS DEVASTATRIX) EN DE TEGENWOORDIG IN DE BLOEMBOLLEN-STREEK HEERSCHENDE AALTJESZIEKTE DER NARCISSEN.

I.

In de allerlaatste jaren is in het bloembollendistrikt eene daar vroeger onbekende narcissenziekte opgetreden, en wel met zoodanige hevigheid, dat daardoor de teelt van dit gewas groot gevaar schijnt te loopen. De oorzaak van de ziekte was alras ontdekt: het *stengelaaltje* bleek de parasiet te zijn, die haar in 't aanzijn roept, hetzelfde diertje, dat de oorzaak van het „ringziek" of „oudziek" der hyacinten is. Maar de ziekte, die het stengelaaltje bij de *narcissen* veroorzaakt, is in hare gevolge veel ernstiger dan de bovengenoemde *hyacintenziekte*, die nooit de kultuur der hyacinten bepaald in gevaar heeft gebracht. Het is een dringende eisch, dat ernstig worde getracht, middelen ter bestrijding of ter voorkoming van dit kwaad te vinden. Om kans te hebben dit doel te bereiken, scheen het mij zeer gewenscht, ja eigenlijk noodig, dat een wetenschappelijk gevormd persoon in de bloembollenstreek werd gestationeerd, die zich geheel op de hoogte stelde van de kultuur van het gewas, voortdurend in aansluiting aan zijn laboratoriumonderzoek, plaatselijk waarnemingen deed aangaande de ziekte, en er proefvelden aanlegde, die hij zoo te zeggen, dagelijks kon inspecteeren. Aan het Instituut voor phytopathologie te Wageningen zijn wel verschillende

Heeren verbonden, die deze taak op zich zouden kunnen nemen ; maar zij konden te Wageningen niet worden gemist. Daarom deed ik in 1914 aan den Directeur Generaal van den Landbouw het voorstel, te bevorderen, dat aan genoemd Instituut een wetenschappelijk gevormd persoon zou worden verbonden, die voorloopig te Lisse zou worden gestationeerd en daar geregeld, in samenwerking met het Instituut, aan het onderzoek van de aaltjesziekte der narcissen, en ook aan dat van andere, tot dusver onvoldoend bekende ziekten der bolgewassen, zijne krachten zou wijden. De Rijkstuinbouwleeraar in het bloembollendistrikt, de Heer K. VOLKERSZ, die steeds voor de ziekten der bloembolgewassen eene groote belangstelling toonde, bood aan, een lokaal van de Rijkstuinbouwwinterschool voor de te benoemen persoon beschikbaar te stellen, en hem de noodige voorlichting te geven aangaande de kultuur der bolgewassen en alwat daarmee in verband staat. De Regeering ging op mijn voorstel in ; maar het uitbreken van den oorlog was aanleiding dat de voor den te benoemen ambtenaar uitgetrokken post van de begrooting werd afgevoerd. Daar echter inmiddels de bovenbedoelde narcissenziekte steeds ernstiger begon op te treden, richtte zich het Hoofdbestuur der Algemeene Vereeniging voor Bloembollencultuur bij schrijven van 21 Nov. 1917 tot den Directeur Generaal van Landbouw, met het dringend verzoek, te bevorderen, dat er iemand aan het Instituut voor phytopathologie werd verbonden en te Lisse gestationeerd en belast met het onderzoek van de ziekten der bolgewassen. Mij werd advies omtrent deze zaak gevraagd, en dit luidde natuurlijk gunstig. En zoo kreeg ik dan de opdracht, te zoeken naar een persoon, die voor het bedoelde onderzoek geschikt werd geacht. Deze werd gevonden in den Heer Dr. E. VAN SLOGTEREN, die met ingang van 12 April benoemd werd, en inmiddels zijne betrekking heeft aanvaard.

Het kwam mij geschikt voor, bij deze gelegenheid een artikel te wijden aan het stengelaaltje, dat langen tijd een punt van

uitvoerig onderzoek van mijzelven heeft uitgemaakt, en in dit artikel op beknopte wijze bijeen te voegen al wat ons tot dusver omtrent dit diertje is bekend geworden. Zulks scheen mij te meer gewenscht, omdat wij omtrent het stengelaaltje vele dingen zijn te weten gekomen, die van 't hoogste belang zijn voor de nadere studie van de aaltjesziekte der narcissen. Inzonderheid de volgende feiten moeten uit dit oogpunt worden gereleveerd : 1°. de eigenschap van het stengelaaltje om in zeer vele soorten van gewassen te kunnen leven en zich daar sterk te kunnen vermeerderen, 2°. die van zich bijzonder te kunnen aanpassen aan het leven in ééne of in enkele bepaalde plantensoorten, 3°. het vermogen van het stengelaaltje om, onder bepaalde omstandigheden, zonder voedsel op te nemen, te kunnen blijven voortbestaan, weliswaar zonder levensverschijnselen te vertoonen, maar toch zonder het vermogen om weer op te leven te verliezen.

Ik deel dit artikel in twee stukken ; het eerste handelt over het stengelaaltje in 't algemeen ; het tweede bevat hetgeen wij tot dusver weten van de aaltjesziekte der narcissen.

Gaarne had ik zelf de nadere studie van deze ziekte ter hand genomen. Deze had zich geheel kunnen aansluiten aan de vroeger door mij gedane onderzoekingen omtrent het stengelaaltje; maar aangezien mijne betrekkingen als Directeur van het Instituut voor phytopathologie, als Leeraar aan de Rijks Hoogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool en als Hoofd van den phytopathologischen dienst mij niet veroorloven, voldoenden tijd aan het onderzoek van de bedoelde ziekte te wijden, en niet gedoogen dat ik mij tijden lang achtereen in het bloembollendistrikt vestig, zoo begreep ik dat het in 't belang der zaak was, de taak aan een ander over te laten. Hartelijk hoop ik, dat Dr. van Slogteren succès op zijn werk moge hebben, en dat dit belangrijke vruchten moge opleveren voor de bloembollenteelt, die, ook tengevolge van den oorlogstoestand, een zoo moeilijken tijd doormaakt.

Het *stengelaaltje* is een ongeleed wormpje uit de familie der *aaltjes* (*Anguillulidae*), waarvan de lengte varieert tusschen 0.94 en 1.73 m.M., gemiddeld 1.20 tot 1.55 m.M. lang; terwijl de lengte zich gemiddeld tot de breedte verhoudt als 40 à 45 : 1. Voor eene nauwkeuriger beschrijving verwijs ik naar mijne destijds in de „Archives Teyler" gepubliceerde onderzoekingen [1]). Het leeft parasitisch in zeer verschillende soorten van planten, altijd in stengels of bladeren, of in plantendeelen, die tot een van deze twee hoofdorganen der plant kunnen worden teruggebracht: zoo b.v. in aardappels, die onderaardsche stengeldeelen zijn, alsmede in de schubben of den schijf van bollen, welke respectievelijk als bladeren en als stengel moeten worden beschouwd [2]).

Door de in de weefsels van eenig plantendeel binnengedrongen aaltjes wordt een prikkel uitgeoefend, ten gevolge waarvan de in de nabijheid gelegen cellen, waaruit dit plantendeel bestaat, veel grooter worden dan zij in normale omstandigheden zijn (hypertrophie). Soms gaan de aldus abnormaal vergroote cellen tot deeling over, waar zij dit anders niet zouden hebben gedaan.

[1]) RITZEMA BOS, „L'Anguillule de la Tige et les maladies des plantes, dues à ce Nematode", verschenen in „Archives Teyler, Serie II. T. III, 2ième partie, id. 3ième partie, id. 7ième partie. (1888-1891.)

[2]) Enkele gevallen zijn bekend geworden van het leven van stengelaaltjes in wortels. Dit geldt slechts tot op zekere hoogte van het door mij in den XIVen jaargang (1908) van dit tijdschrift (bl. 66-77) beschreven „rot in de bieten", daar toch de aantasting der bieten door het stengelaaltje zich gewoonlijk tot het bovenste gedeelte van de biet beperkt, hetwelk immers in werkelijkheid een stengeldeel is; van daar uit echter gaan de aaltjes soms over in het benedeneinde van de biet, hetwelk uit den opgezwollen wortel bestaat. Er komt echter in Engeland eene ziekte in de hoppeplant voor, waarbij de bovenaardsche deelen der plant eigenaardige misvormingen vertoonen, terwijl in de schors der wortels een groot aantal stengelaaltjes leeft. (Zie J. PERCIVAL, „An Eelworm disease of Hops", in „Natural Science", March. 1895; zie ook mijn bovenaangehaald artikel in jaargang XIV van het „Tijdschrift over Plantenziekten", bl. 69-72).

In elk geval grijpt opzwelling plaats van die gedeelten der plant, waarin aaltjes leven. Reeds een enkel aaltje of een zeer gering aantal van deze dieren kan in eene kleine plant, bijv. in eene kiemplant, eene niet onbelangrijke aanzwelling veroorzaken; die aanzwelling is echter in 't algemeen des te grooter, naarmate er meer aaltjes in een bepaald plantendeel aanwezig zijn. Hebben zich dus vele aaltjes in den eenen kant van den stengel gevestigd en zeer weinig of in 't geheel geene in den anderen kant, dan grijpt aan dien kant, waar zich vele aaltjes bevinden, eene sterke aanzwelling plaats, waarvan 't gevolg is dat de stengel zich kromt naar dien kant toe, waar zich geene of weinig aaltjes bevinden.

Zwellen de parenchymcellen door inwerking der aaltjes op, de vaatbundels in de door deze dieren bewoonde plantendeelen verlengen zich veel minder dan in normale omstandigheden. De aangetaste plantendeelen zijn dus in 't algemeen kort en dik, gedrongen. Soms blijft één stengellid kort, terwijl het volgende weer vrijwel de normale lengte bereikt, alnaarmate er zich veel aaltjes in bevinden of weinig. Op deze wijze kunnen de door stengelaaltjes bewoonde planten zeer eigenaardige, wanstaltige vormen krijgen, en wel zóó dat het ééne exemplaar van een zeker gewas een geheel anderen vorm vertoont dan het andere; terwijl de verschillende *soorten* van planten, die door het stengelaaltje zijn aangetast, al zeer uiteenloopende abnormaliteiten vertoonen: een door aaltjes aangetaste jonge uienplant ziet er geheel anders uit dan eene dito roggeplant, en deze weer geheel anders dan eene aangetaste boekweitplant of klaverplant. Voor het door mij beoogde doel is het niet noodig, de karakteristieke kenmerken van de verschillende door stengelaaltjes aangetaste planten uitvoerig te behandelen [1]).

[1]) Zie voor de ziekteverschijnselen, die zich bij de onderscheiden kultuurgewassen ten gevolge van de werking van het stengelaaltje vertoonen, o. a. RITZEMA BOS, „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen", 3e druk, deel III, 2e stuk, bl 186-201, alsmede mijn meer aangehaald artikel „L'Anguillule de la Tige" in de „Archives Teyler".

Waar zich een buitengewoon groot aantal aaltjes in eene plant of een plantendeel bevindt, sterft dit af. In sterke mate aangetaste roggeplantjes blijven zeer klein en vertoonen een abnormalen vorm, maar gaan ook vroeg dood. En die gedeelten van de schubben van een hyacinthenbol, waarin zich een groot aantal aaltjes bevinden, gaan dood en worden bruin, zoodat men op de doorsnede van zoo'n bol bruine ringen waarneemt; van daar de naam „ringziek". —

Het stengelaaltje heeft, evenals verschillende andere soorten van aaltjes, het vermogen om te kunnen overgaan in een toestand van *latent leven*, d. i. in een toestand, waarin het geen levensverschijnselen vertoont (dus geen voedsel opneemt, niet ademt en zich niet beweegt), maar toch onder gunstige omstandigheden tot het *actieve* leven terugkeert. Het kan geheel uitdrogen en jaren lang blijven verkeeren in uitgedroogden toestand, waarin het geen voedsel en geen zuurstof opneemt, zich niet beweegt en allerlei schadelijke invloeden, o. a. buitengewoon lage temperatuur, kan doorstaan, zonder het vermogen te verliezen, weer op te leven. Hoe lang het stengelaaltje in dezen toestand van latent leven kan blijven verkeeren zonder dat vermogen te verliezen, is niet bekend: blijkens door mij indertijd genomen proeven, minstens vier jaren lang; misschien echter veel langer, daar men van eene verwante soort weet, dat zij zelfs na 25 jaar in uitgedroogden staat te hebben verkeerd, weer door bevochtiging kan opleven [1]). Echter bezitten de aaltjes niet in

[1]) Deze soort is het *tarweaaltje* (*Tylenchus scandens* SCHNEIDER), dat oorzaak is van het ontstaan van galachtige lichamen in tarwearen op de plaats der korrels. Zie TURBERVIL NEEDHAM, „Microscopical Observations on the worms, discovered in smuthy corn" in „Philosophical Transactions", XII (1744). — M. ROFFREDI, „Mémoire sur l'Origine des petits vers ou Anguillules du „Blé Rhachitique" in „Journal de physique" V (1775). — F. FONTANA in „Journal de physique", VII (1776). — F. BAUER in "Philosophical Transactions", 1823. — BAKER (1771), volgens mededeeling in CLAUDE BERNARD, „Lecons sur les phénomènes de la vie commune aux animaux et aux végétaux" (1885), bl. 91.

alle ontwikkelingstoestanden in gelijke mate het vermogen om na uitdroging weer op te leven. Dat hangt af van de hoeveelheid reservestof, die in den vorm van sterk lichtbrekende droppeltjes in 't lichaam aanwezig is; hoe grooter die is, des te gemakkelijker grijpt het proces van weeropleving na uitdroging plaats. En geen wonder, want bij iedere herleving wordt eene zekere hoeveelheid van die reservestof verbruikt. De volwassen aaltjes nu bevatten weinig of niets van die stof, en missen dus het vermogen om na uitdroging weer op te leven; als zij uitdrogen, zijn zij voor goed dood. De larven en ook de eieren hebben dat vermogen wèl. Maar ook bij deze kan het spel van uitdrogen en weer opleven niet tot in het oneindige herhaald worden. Want bij iedere herleving wordt een gedeelte van de aanwezige reservestof verbruikt; is de reservestof op, dan treedt na nieuwe uitdroging geen herleving meer in. Groote droogte, lage temperatuur en ook de afwezigheid van zuurstof doen de aaltjes in een toestand van latent leven overgaan, waaruit zij weer door bevochtiging, door verhooging van temperatuur der omgeving of wel door aanvoer van zuurstof in 't actieve leven kunnen terugkeeren. De aanwezigheid van rottende stoffen doet de aaltjes in den toestand van latent leven overgaan, omdat zij de zuurstof wegnemen. Hoe langer de diertjes in den toestand van latent leven verkeeren, des langer hebben zij werk om weer op te leven [1]).

Het vermogen van de aaltjes om door uit te drogen langen tijd zonder voedsel te kunnen bestaan zonder het vermogen om weer op te leven er bij in te boeten, is voor het blijven voortbestaan dezer wormpjes van groote beteekenis, zooals ik hier speciaal voor het stengelaaltje nader zal aantoonen.

Begint de plant, waarin de stengelaaltjes leefden, teekenen

[1]) Over het „latende leven" van het stengelaaltje zie mijne onderzoekingen, getiteld „l'Anguillule de la Tige" in „Archives Teyler", Serie II, Tome II, 2ième partie, bl. 86-94.

te vertoonen, dat zij zal gaan sterven, — 't zij dan dat zij aan het gewone einde van haar leven is gekomen of dat haar dood verhaast is door de inwerking der parasieten, — dan trachten de aaltjes de plant te verlaten en zich in den grond te begeven, waar zij — als de grond uitdroogt — in den toestand van latent leven overgaan. Die echter, welke niet spoedig genoeg den bodem kunnen bereiken, blijven in de afstervende stengels achter en drogen daar uit, maar behouden eveneens het vermogen om onder gunstige voorwaarden later op te leven; dit althans geldt van de larven, niet van de volwassen dieren. De eieren blijven natuurlijk in het stroo achter; zij drogen ook uit, maar kunnen later, in vochtige omgeving, weer opleven en zich verder ontwikkelen. Geraakt het geoogste stroo in den mesthoop, dan blijven de aaltjes daar in den toestand van latent leven verkeeren, zooals zij dat altijd doen in eene omgeving van rottende organische stoffen; maar wanneer het stroo weer met den mest op het land is gebracht, dan leven zij weer op: uit de eieren ontwikkelen zich larven, en de jonge aaltjes gaan weer over in het kultuurgewas, dat op den akker is uitgezaaid; althans wanneer dit een gewas is, waarin het stengelaaltje kan leven; en anders betrekken zij wilde gewassen. Zoo kan dus een terrein, dat tot dusver vrij was van aaltjes, met deze dieren besmet worden, doordat in den mest stroo voorkomt, dat van besmette terreinen afkomstig is.

Die aaltjes, aan welke het gelukt is, bij 't afsterven van het gewas wèl den bodem te bereiken, vestigen zich in wilde planten of in opslag; wanneer daarvoor geen gelegenheid bestaat, blijven zij in den grond, waar zij in den toestand van latent leven overgaan, zoodra de bodem droog is. De stengelaaltjes zoeken dan ook altijd de bodemoppervlakte op, waar zij de meeste kans hebben om uit te drogen, als het droog weer is. Uit een bodem, die diep omgewerkt is, en waar zij dus weer in de diepte zijn gebracht, begeven zich de aaltjes steeds weer naar de drogere oppervlakte. Bij iedere regenbui leven zij weer op,

om later weer uit te drogen. En daar een aaltje niet een oneindig aantal malen kan uitdrogen en weer opleven, gaan er door herhaalde afwisseling van droog en nat weer een groot aantal dood.

Uit het bovenstaande volgt, dat op terreinen, waar een gewas gegroeid heeft, dat aan aaltjesziekte leed, de bodem gewoonlijk besmet is. Wanneer nu van dien besmetten bodem aarde wordt vervoerd naar een terrein, waar tot dusver de ziekte zich niet vertoonde, dan wordt ook dat terrein besmet. Zoo kan dus de besmetting op verschillende manieren worden overgebracht: menschen, die op het land loopen, kunnen besmette aarde met hun schoeisel overbrengen en paarden aan hunne hoeven, terwijl ook aan raderen van wagens en aan machines, aan spaden en harken, enz. de besmette aarde naar tot dusver onbesmette terreinen kan worden verbreid. De regen, die aarde van een hooger gedeelte van een akker naar een lager gedeelte meesleept, kan tot de verbreiding bijdragen; zoo ook de wind, wanneer die bij groote droogte den zandigen grond doet verstuiven.

Als regel vertoont zich de ziekte 't eerst op bepaalde plekken van een akker; dat zijn plekken, waar de aaltjes zijn heengebracht, hetzij met mest, waarin zich besmette plantendeelen bevinden, of met besmette aarde. Die plekken breiden zich dan gewoonlijk in volgende jaren steeds uit, althans wanneer gewassen worden geteeld, waarin de aaltjes kunnen leven. Vooreerst toch bewegen zich deze diertjes van uit de besmette plekken door den grond heen; en verder worden zij door de bewerking van dezen grond van uit de besmette plekken verbreid.

Ook over grootere afstanden kunnen de aaltjes verhuizen, nl. met aangetaste knollen en bollen, alsmede met aangetaste planten, die van het eene stuk land naar het andere of zelfs van de eene streek naar de andere worden vervoerd; ook met mest, een enkele maal met zaad. Er zijn mij geene voorbeelden bekend geworden, dat het stengelaaltje in het zaad overgaat, behalve alleen bij de

weverkaarde en bij de uien; en bij 't laatstbedoelde gewas komt dat toch nog niet dan zelden voor. Ik bevond, dat in een bepaald geval uit eene partij uienzaad, afkomstig uit een streek, waar de aaltjesziekte („kroefziekte") veel in de uien voorkomt, na uitzaaiing, 3 % van de opkomende plantjes duidelijk de verschijnselen van de ziekte vertoonden. In 't algemeen echter zal de verbreiding van het stengelaaltje door zaad van de door dit diertje bewoonde planten niet dan bij hooge uitzondering voorkomen, en wel omdat de planten, die door dit aaltje zijn aangetast, gewoonlijk zoodanig worden misvormd en zoo klein blijven, dat er van zaadvorming niets te recht komt. In het bovenvermelde geval zullen allerwaarschijnlijkst de voor zaad geteelde uienplanten eerst in het tweede jaar besmet zijn geworden.

Waar echter de aaltjes zich vestigen in planten, die bollen of knollen voortbrengen, welke 't volgend jaar weer worden uitgepoot, daar kunnen natuurlijk de aaltjes, die zich ook in deze reproductie-organen vestigen, daarmee naar andere streken worden vervoerd. Zoo kunnen zij met pootaardappelen, met bollen van hyacinten, Galtonia's, Scilla's en tulpen, alsmede met sjalotten, naar andere streken worden getransporteerd en op die wijze daar vasten voet krijgen. Eveneens kan dit geschieden met sierplanten, zooals Primula's, Phlox decussata, Anemone japonica, Aucuba japonica, die door stengelaaltjes kunnen worden aangetast. Misschien ook wel met mos, dat voor de verpakking van verschillende gewassen en van andere voorwerpen gediend heeft; want althans in één soort van mos kan het stengelaaltje ook leven. Ik stel mij voor, dat dit diertje, dat oorspronkelijk alleen in Noord- en Midden-Europa inheemsch schijnt te zijn (het wordt aangetroffen in Noorwegen, Zweden, Denemarken, Duitschland, Nederland, België, Frankrijk, Groot-Brittanie), naar Algerië, Zuid-Afrika en Australië werd gebracht met bollen, knollen en vaste planten, misschien een enkele maal met zaad.

Het stengelaaltje werd door JULIUS KÜHN in 1858 ontdekt in het asgedeelte van bloemhoofdjes der weverkaarde, het welk aan het benedeneinde was begonnen bruin te worden en te verdrogen, welk verschijnsel zich langzamerhand naar boven toe uitstrekte, tot het geheele mergweefsel bruin geworden en verschrompeld was, zoodat de as van het bloemhoofdje hol was geworden. Echter stierf het mergweefsel veel eerder af dan de vaatbundels, die derhalve nog water en voedsel bleven aanvoeren naar de bloemknoppen, welke aldus nog voedsel genoeg ontvingen voor eene karige ontwikkeling van de bloem en zelfs voor een, hoewel gebrekkige, vruchtvorming. In de vuchtjes zoowel als in den buitenkant van den algemeenen bloembodem hoopten zich eene menigte aaltjes op. Noch van den stengel noch van de bladeren der weverkaarden met aangetaste bloemhoofdjes werd door KÜHN een abnormale bouw geconstateerd. Het in de weverkaarde gevonden aaltje werd door den ontdekker onder den naam *Anguillula Dipsaci* beschreven [1]).

Reeds aan SCHWERZ [2]) was het bekend, dat in 't begin der 19e eeuw in de omgeving van Kempen en Dahlen zeer algemeen eene ziekte voorkwam, die op bepaalde terreinen de klaver, maar ook de rogge, haver en boekweit aantastte, en waardoor de planten klein bleven, vaak spoedig dood gingen en in elk geval geen opbrengst leverden. Deze ziekte werd in de boven vermelde omgeving „Stock" genoemd. Eene nauwkeurige beschrijving van de ziekteverschijnselen, die de aangetaste planten vertoonen, geeft SCHWERZ niet. Wel vermeldt hij dat de ziekte zich door den grond voortplant: „Man hat zum Versuche rings um solche Stellen (d. i. rondom de plekken, waar de ziekte

[1]) JULIUS KÜHN, „Ueber das Vorkommen von Anguilluliden in erkrankten Blüthenköpfen von Dipsacus fullomum L." in „Zeitschrift für wissenschaftliche Zoölogie", IX (1858), bl. 129.

[2]) SCHWERZ, Anleitung zum praktischen Ackerbau", 1825, II. S. 414.

zich vertoont) eine Rinne ausgegraben, und dadurch die Fortschritte der Krankheit von den benachbarten gesunden Stellen abgehalten, welches beweist, dass das Uebel sich durch Berührung fortpflanzt". — Dr. Kamrodt [1]), toenmaals Directeur van het landbouwproefstation te Bonn, was de eerste, die een groot aantal aaltjes in de door den „Stock" aangetaste roggeplanten vond. Zeer kort daarna, nog in 't zelfde jaar, vond ook Kühn [2]) eveneens aaltjes in door deze ziekte aangetaste roggeplanten; hij onderzocht ze meer nauwkeurig, en bevond, dat zij onder het mikroskoop niet te onderscheiden waren van die, welke hij in de as van de bloemhoofdjes der weverkaarde ontdekte [3]). Bovendien bleek hem door infectieproeven, dat er geen verschil bestaat tusschen de aaltjes van de aan „Stock" lijdende rogge en die van de weverkaarde. Hij maakte een aantal inwendig verschrompelde en gebruinde kaarden fijn en vermengde het aldus ontstane poeder met aarde, waarin hij rogge zaaide. De daaruit opgekomen plantjes vertoonden na een zekeren tijd duidelijk alle verschijnselen van „Stock". In door gelijke ziekte aangetaste haver, klaver en boekweit vond Kühn dezelfde aaltjes; hij vond nu den naam *Anguilula Dipsaci*, dien hij eerst aan deze diertjes had gegeven, minder juist voor eene diersoort, die in zoo verschillende gewassen parisiteert, en veranderde dezen naam in dien van *Anguillula devastatrix*. —

Sedert de onderzoekingen van Bastian [4]) hadden aangetoond dat het aantal soorten van aaltjes zeer groot is en dat tusschen deze onderling zeer belangrijke verschillen in lichaamsbouw

[1]) Kamrodt, in „Zeitschrift des landwirthschaftlichen Vereins in Rhein-Preussen". 1867, No. 6, bl. 251 en 378.

[2]) Kühn, in „Zeitschrift des landw. Centralvereins der Provinz Sachsen", 1867, bl. 99.

[3]) Kühn, „Ueber die Wurmkrankheit des Roggens und über die Uebereinstimmung der Anguillulen des Roggens mit denen der Weberkarde", in „Sitzungsberichte für 1868 der naturforschenden Gesellschaft in Halle".

[4]) Bastian, „Monograph on the Anguillulidae" in „Transactions of the Linnean Society of London", XXV, tom VI, 1865.

bestaan, bleek het noodzakelijk, het vroegere geslacht *Anguillula*, dat alle aaltjes omvatte, te splitsen in een aanzienlijk aantal geslachten. Deze onderzoeker bracht het aaltje van de weverkaarde en van de aan „Stock" lijdende rogge-, haver-, boekweit- en klaverplanten tot het geslacht *Tylenchus*. Hij noemde dit dus niet meer *Anguillula devastatrix*, maar *Tylenchus devastatrix Kühn*.

In 1882 [1]) werd het eerst door mij de aaltjesziekte der rogge in ons land ontdekt; en het bleek weldra dat deze ziekte in die streken, waar òf jaren achtereen de rogge zonder vruchtenwisseling voortdurend op denzelfden grond wordt verbouwd, òf waar althans dit gewas veel te vaak op denzelfden bodem terugkeert, de rogge reeds sedert jaren in hevige mate van de aaltjesziekte had te lijden gehad. Dit bleek vooral het geval te zijn in sommige streken van Overijsel, in de Noordelijke helft van Limburg en in vele streken van Noord-Brabant. In Limburg is deze ziekte sedert lang onder den naam „*reup*" bekend, naar de dikke, knolvormige opzwelling, die men aan de stengelbassis der aangetaste roggeplantjes waarneemt; want „reup" (hetzelfde woord als het Duitsche „Rübe") beteekent *knol*: en in de buurt van Oisterwijk noemt men deze ziekte dan ook „*knolziekte*", elders „*dikkop*".

In 1883 [2]) onderzocht BEIJERINCK jonge uienplantjes, afkomstig van Overflakkee, die lijdende waren aan eene in hevige mate heerschende ziekte, welke aldaar „kroefziekte" werd genoemd. Hij vond daarin een menigte aaltjes, die hij constateerde, de oorzaak te zijn van deze ziekte. Hij liet ze mij zien; en beiden kwamen wij tot de conclusie, dat zij, hoewel zeer nauw verwant aan *Tylenchus devastratrix* van de aan „reup" lijdende rogge, toch eenigszins ervan verschilden, met name iets

[1]) J. RITZEMA BOS, „De aaltjesziekte der rogge" in „de Nieuwe Landbouwcourant", 1882, onder redactie van G. REINDERS.

[2]) BEIJERINCK, „De oorzaak van de kroeziekte der jonge ajuinplanten", in „Maandblad der Holl. Mij. van Landbouw", 1883, No. 9.

grooter waren. BEIJERINCK gaf aan dit „uienaaltje" den soortnaam *Tylenchus Allii.*

Later zaaide ik op een terrein, waarop ik grond had gebracht, afkomstig van een perceel nabij Delden, waar sedert jaren de „reup" in de rogge heerschte, zaad van uien, gewonnen te Wageningen, waar de kroefziekte nooit voorkomt; en het bleek mij dat de uit dit zaad voortkomende uienkiemplantjes duidelijk de verschijnselen der kroefziekte vertoonden. Ook een meer nauwkeurige vergelijking tusschen een groot aantal aaltjes uit kroefzieke uienplanten en zulke uit aan „reup" lijdende roggeplanten had het resultaat, dat tusschen deze beide groepen van aaltjes geene doorgaande verschillen waren te constateeren. [1]) De *Tylenchus Allii* BEIJERICK bleek dus niets anders te zijn dan de gewone *Tylenchus devastatrix Kühn.*

Reeds in 1881 had PRILLIEUX in de door bruingekleurde gedeelten van schubben van zieke Romeinsche hyacinten een groot aantal aaltjes aangetroffen, die hij als eene nieuwe soort meende te moeten beschouwen en onder den naam *Tylenchus Hyacinthii* beschreef. [2])

Hij vond de aaltjes alleen in de bruingekleurde gedeelten der schubben, en in de allernaaste omgeving daarvan, en leidde daaruit af, dat deze diertjes de oorzaak zouden zijn van de bruinkleuring en sterfte, die hij in de schubben der Romeinsche hyacinten constateerde.

Eene ziekte, dezelfde verschijnselen vertoonende als de door PRILLIEUX beschreven ziekte, was reeds sedert het midden van de 18e eeuw bij de hier te lande in 't groot geteelde hyacinten (*Hyacithus orientalis*) bekend, en werd door de kweekers

[1]) RITZEMA BOS, „Mitteilungen über landwirtschaftlich schädliche Thiere", X, in „Landwirtschaftliche Versuchsstationen", 1888.

[2]) PRILLIEUX, „La maladie vermiculaire des Jacinthes", in „Journal de la Société nationale d'horticulture", 3ième Serie, III. 1881, bl. 253-260.

met den naam „ringziek" of „oudziek" aangeduid [1]). SORAUER [2]) schreef deze ziekte toe aan het bij uitzondering parasitisch optreden van *Penicillium*, welke zwam anders alleen als saprophyt bekend is. De vatbaarheid van de hyacinten om door deze zwam te worden aangetast, wordt, volgens hem, in 't aanzijn geroepen door verwondingen, zoowel van de bol als van de bovenaardsche deelen der plant, en eveneens door het uit den grond nemen der bollen, wanneer deze nog niet volledig uitgerijpt zijn; daarom verklaart hij zich o.a. tegen de bij de hyacintenkultuur algemeen toegepaste sterke bemesting met stikstofrijke meststoffen (koemest). Van verschillende zijden werden de opvatting en de conclusies van SORAUER bestreden; deze had trouwens nooit de ziekte in 't aanzijn geroepen door hyacinten kunstmatig met *Penicillium* te besmetten [3]).

PRILLIEUX onderzocht niet alleen de bollen van ringzieke exemplaren van *Hyacinthus romanus*, maar ging vrijwel den geheelen loop der ziekte na; hem waren ook reeds de lichtgele vlekken op de bladeren bekend, die de eerste aanwijzing zijn van het optreden van ringziek; en hij vond in die plekken van de bladeren eveneens de aaltjes. Hij veronderstelde, dat deze later, tegen den tijd van 't afsterven van het loof, van uit de bladeren zich naar de bol begeven, en daar de verschijnselen in 't aanzijn roepen, die aanleiding gegeven hebben tot den naam „*ringziek*" der hyacintenbollen.

HUGO DE VRIES [4]) onderzocht ringzieke exemplaren van

[1]) GEORGE VOORHELM, „Traité sur la Jacinthe", Haarlem 1752, bl. 110-123; id. 2e édition; Haarlem, 1762, bl. 114-117, 3e édition 1773, bl. 129-132.
SAINT SIMON, „Des Jacinthes, de leur anatomie, réproduction et culture"; Amsterdam, 1768, bl. 151, 152.

[2]) PAUL SORAUER, „Untersuchungen über die Ringelkrankheit und den Russthau der Hyacinthen", Berlin u. Leipzig, 1878.

[3]) J. B(ERKELEY), in „Gardeners Chronicle", 1878, bl. 815.
J. H. KRELAGE, in „Gardeners Chronicle", 1879, bl. 43.

[4]) HUGO DE VRIES, „Het ringziek der hyacinthen", Haarlem 1882.

Hyacinthus orientalis, en vond in aangetaste schubben van deze massa's aaltjes, zooals PRILLIEUX ze in Hyacinthus romanus had aangetroffen.

Het daarna door WAKKER [1]) ingestelde onderzoek bevestigde in alle opzichten dat van PRILLIEUX; deze geleerde wees er ook nog op dat de bladeren der door ringziek aangetaste hyacinthenplanten niet alleen gele plekjes vertoonen, maar dat dit verschijnsel meestal gepaard gaat met krommingen van en scheuren in de bladeren, „waaruit blijkt, dat de oorzaak van de gele vlekken reeds in jongen toestand in de bladeren aanwezig is, en als dan een storende invloed op den lengtegroei van het blad uitoefent".

WAKKER twijfelde er aan of PRILLIEUX wel recht had, de aaltjes der ringzieke hyacinthen als eene afzonderlijke soort te beschouwen. Zij stemmen toch volgens hem, bijna volkomen overeen met de door KÜHN beschreven *Tylenchus devastatrix*, die deze 't eerst in kaardebollen en later in aan „Stock" lijdende roggeplanten aantrof. WAKKER hoopte later door proeven de vraag te kunnen uitmaken of *Tylenchus Hyacinthi* wel als eene afzonderlijke soort mocht worden beschouwd. Het schijnt echter dat hij aan deze proeven niet toe is gekomen; want in zijne verslagen over 1884 en 1885 komt hij op deze quaestie niet terug.

Door mij was inmiddels een zeer groot aantal aaltjes uit de bollen zoowel als uit de bladeren van ringzieke hyacinthen aan een nauwkeurig onderzoek onderworpen; en ik vergeleek ze met een groot aantal aaltjes uit aan „reup" lijdende rogge en uit aan „kroefziekte" lijdende uienplanten. Het was mij niet mogelijk, constante — zij 't dan ook slechts kleine — verschillen tusschen de aaltjes uit de hyacinthen en uit de laatstgenoemde gewassen te constateeren. - In den herfst 1884 hakte ik een

[1]) J. H. WAKKER, „Onderzoek der ziekten van hyacinthen en andere bol- en knolgewassen"; verslag over 1883, bl. 24-28. (Uitgave der „Algemeene Vereeniging voor Bloembollencultuur".)

aantal ringzieke hyacinthenbollen stuk, en vermengde deze stukjes hyacinthen met humusrijk zand, dat ik over drie bloempotten verdeelde. In de eene pot zaaide ik uien, in de andere rogge, in de derde een mengsel van uien- en roggezaad. Het resultaat was als volgt [1]): De kiemplanten der uien vertoonden in sterken graad de verschijnselen der kroefziekte. De roggeplantjes werden eerst iets later aangetast: aanvankelijk vertoonden zij geene of slechts onduidelijke symptomen, maar later werden die verschijnselen veel duidelijker. Dat de uit hyacinthen afkomstige aaltjes de uien boven de roggeplanten verkiezen, maar toch ook deze laatsten aantasten, bleek uit de derde proef. In een pot, gevuld met aarde, besmet met hyacinthenaaltjes, waarin rogge en uienzaad door elkaar heen gezaaid waren, werden de uienkiemplantjes ziek bijkans zoodra zij zich boven den grond vertoonden, en vele van deze plantjes gingen bijkans dadelijk dood. In de roggeplantjes echter kon ik, zoolang in den pot nog uienkiemplantjes over waren, bijkans geene aaltjes aantreffen; en eerst eenige weken later, nadat de uienkiemplantjes alle gestorven waren, werd de rogge zoodanig geïnfecteerd, dat de verschijnselen der aaltjesziekte duidelijk te zien waren. Uit bovenstaande proefnemingen bleek dat de aaltjes der ringzieke hyacinthen niet specifiek verschillend zijn van die der kroefzieke uien en van die der aan „reup" lijdende roggeplanten. Over verdere conclusies, die uit boven vermelde proef kunnen worden getrokken, spreek ik eerst later.

[1]) J. RITZEMA BOS, „Onderzoekingen aangaande het ringziek der hyacinthen en aangaande de daarmee verwante ziekten van eenige cultuurgewassen", in „Het Nederlandsche Tuinbouwblad", Groningen, 1885, no. 4. — J. RITZEMA BOS, „Ueber Aelchenkrankheiten verscheidener Kulturgewächse, verursacht von *Tylenchus devastatrix* KÜHN. „Vorläufige Mittheilung" in „die Landwirthschaftlichen Versuchsstationen", uitgegeven door F. NOBBE, 1885.

Het zij mij vergund, er hier op te wijzen, dat reeds aan WAKKER [1]) bekend was, dat ook *Galtonia candicans* door „ringziek" kan worden aangetast; hij twijfelde er niet aan of dit moest aan hetzelfde aaltje worden toegeschreven, dat de gelijknamige ziekte bij hyacinthen veroorzaakt. Dit werd door mij door infectieproeven bewezen, en tevens werd door mij aangetoond, dat ook *Scilla sibirica*, *Scilla campanulata* en *Scilla cernua* door het zelfde aaltje worden aangetast onder de gewone verschijnselen van het „ringziek" [2]).

Het schijnt dus dat het stengelaaltje eene bijzondere voorliefde heeft voor Liliaceeën of Lelieachtigen, waartoe niet slechts de hyacinthen, *Scilla's* en *Galtonia* behooren, maar ook de zoo graag door het aaltje betrokken wordende uien. Niet alleen de gewone ui (*Allium cepa*) wordt door dezen Nematode aangetast, maar het gelukte mij ook, de kraailook (*Allium vineale*), bieslook (*Allium schoenoprasum*), alsmede *Allium proliferum* te doen aantasten, door de zaden resp. de jonge bollen, van deze gewassen op besmetten grond uit te zaaien. Echter gelukten dergelijke besmettingsproeven niet met de volgende Liliaceeën: *Allium Moly*, tulpen, witte lelie (*Lilium candidum*), keizerskroon (*Fritillaria imperialis*), blauwe druifjes (*Muscari botryoides*) en *Muscari comosum*. Het was in den tijd, toen ik mij met de onderzoekingen van aaltjesziekten der kultuurgewassen in 't bijzonder bezig hield (1884—'90), ook bij de bloembollenkweekers algemeen bekend, dat *Galtonia* en *Scilla's* wèl door het „oudziek" werden aangetast, maar *Muscari*, *Fritillaria*, tulpen en leliën niet. Sindsdien zijn echter de tulpen niet onvatbaar gebleken te zijn voor de aantasting door het stengelaaltje, ofschoon gevallen van oudziek

[1]) J. H. WAKKER, „Onderzoek der ziekten van hyacinthen en andere bol- en knolgewassen", verslag over 1883, bl. 27.

[2]) J. RITZEMA BOS, „l'Anguillule de la Tige et les maladies des plantes dues à ce Nematode", Archives Teyler, Serie II, T. III, 3ième partie (1889), bl. 173, 174, 175.

bij tulpen toch tot dusver naar verhouding nog maar betrekkelijk weinig schijnen te zijn voorgekomen, en de ziekte zich ook slechts bij enkele variëteiten schijnt voor te doen.

Wat de familie der *Amaryllideeën* betreft, interesseeren ons hier meer speciaal de *narcissen*. In den tijd, waarvan ik sprak (1884—1890), en nog langen tijd later, stond het bij de praktische bloembollenkweekers vast, dat alle soorten en variëteiten van narcissen voor de aaltjesziekte onvatbaar waren. Ik heb in dien tijd in aarde, besmet met aaltjes van een veld, waar rogge geregeld aan „reup" leed, een aantal trompetnarcissen en tazetten of trosnarcissen uitgeplant: in geen der trompetnarcissen kon ik later aaltjes ontdekken; in de bollen van enkele der trosnarcissen vond ik wel eenige stengelaaltjes, echter in te geringen getale dan dat zij in staat waren, ziekteverschijnselen in 't aanzijn te roepen [1]). Des te meer opvallend mag het heeten, dat tegenwoordig juist de narcis het bolgewas is geworden, dat het meest aan de aaltjesziekte lijdt, en waarvoor deze ziekte zelfs noodlottig dreigt te worden. —

Kühn beschreef in 1881 eene soort van *Tylenchus*, door Havenstein aangetroffen in zieke lucerne en roode klaver, onder den naam *Tylenchus Havensteinii Kühn* [2]). Hij meende te kunnen beweren, dat de aaltjes uit de lucerne en de klaver, behalve door eene iets grootere lengte en eene relatief geringere breedte, ook nog door andere standvastige kenmerken onderscheiden waren van *Tylenchus devastratrix Kühn*, die hij als oorzaak van de „reup" der rogge had leeren kennen. Nauwkeurige vergelijking van Kühn's beschrijving van zijn *Tylenchus Havensteinii* met een groot aantal exemplaren van

[1]) J. Ritzema Bos, „L'Anguillule de la Tige et les maladies des plantes dues à ce Nematode", in „Archives Teyler", Serie II, T. III, 2ième partie, bl. 68, 69.

[2]) Julius Kühn, „Das Luzernälchen" in „Deutsche landwirthschaftliche Presse", VII (1881), bl. 32.

Tylenchus devastatrix, afkomstig uit rogge, haver, uien en hyacinthen, bracht mij tot de conclusie, dat er geen constante verschillen bestaan tusschen deze laatste soort en het door KÜHN beschreven klaver- en lucerneaaltje. Toen ik roode klaver uitzaaide in aarde, besmet met stengelaaltjes van de rogge, en later de opgekomen plantjes onderzocht, bevond ik dat een aantal aaltjes zich in de klaver gevestigd hadden; maar ik vond ze daarin nooit anders dan in een betrekkelijk klein aantal. Ook vertoonden de klaverplanten later misvormingen van gelijksoortigen aard als die, welke KÜHN bij de klaverplanten, aangetast door zijn *Tylenchus Havensteinii* beschrijft; maar deze waren veel minder geprononceerd, wat natuurlijk in verband staat met het feit, dat KÜHNS klaverplanten door een énorm groot aantal aaltjes bewoond werden, terwijl in mijne klaverplanten zich slechts betrekkelijk weinig aaltjes hadden gevestigd. Reden om het klaveraaltje als een aparte, van *Tylenchus devastatrix* onderscheiden soort te beschouwen, bestaat er echter m. i. niet [1]). —

Reeds in 1873 heeft BÜTSCHLI onder den naam *Tylenchus Askenasyi* eene soort van *Tylenchus* beschreven, die deze parasiteerend aantrof in eene soort van mos (*Hypnum cupressiforme*) op den Feldberg (Taunus), aan welke plant zij verschillende misvormigen veroorzaakte [2]). De „mosaaltjes" van BÜTSCHLI bereiken de grootste lengte, die naar mijne onderzoekingen, *Tylenchus devastatrix* bereikt; zij zijn verder iets breeder en vertoonen nog enkele afwijkingen, die mij echter te gering toeschijnen om BÜTSCHLI's *Tylenchus Askenasyi* als eene aparte soort te beschouwen [3]). —

[1]) J. RITZEMA BOS, „L'Anguillule de la Tige", in „Archives Teyler", Serie II, T. III, 2ième partie, bl. 53-56, — id. 3ième partie, bl. 178, 179.

[2]) BÜTSCHLI, „Beiträge zur Kentniss der freilebenden Nematoden", bl. 39 (Pl. II, fig. 8, a. g.) in „Nova acta der K. Leop. Carol. Academie der Naturforscher", deel XXXVI, no. 5.

[3]) J. RITZEMA BOS, „l'Anguillule de la Tige", in „Archives Teyler", Serie II, T. III, 2ième, partie bl. 57.

Successievelijk werd *Tylenchus devastatrix* in nog een groot aantal planten uit de meest verschillende afdeelingen van het plantenrijk, zoowel in wilde als in gekweekte gewassen, aangetroffen, zoodat men nu dezen Nematode kent als levende in de gewassen, welke hieronder in eene lijst zijn bijeengevoegd. De namen van die planten, waarin het stengelaaltje slechts in geringen getale overgaat, zoodat de planten er dan ook maar weinig door misvormd worden, zijn cursief gedrukt.

Mosachtige planten: Hypnum cupressiforme [1]),

Grasachtigen: Setaria spec. (Naaldaar) [2]).

Anthoxanthum odoratum (reukgras) [3]).

Holcus lanatus (*meelraai*) [3]).

Avena sativa (haver) [3]).

Hordeum vulgare (gerst). [4])

Lolium perenne (Engelsch raaigras). [5])

Poa annua (*éénjarig beemdgras*). [3])

Triticum vulgare (*tarwe*). [3])

Secale cereale (rogge). [3])

Lelieachtigen: Allium cepa (ui, ajuin). [3])

Allium proliferum (kroonui). [3])

Allium vineale (kraailook). [3])

Allium schoenoprazum (bieslook) [3])

[1]) Bütschli, „Beiträge zur Kenntniss der freilebenden Nematoden", bl. 39, in „Nova acta der Leop. Carol. Academie der Naturforscher", deel XXXVI, No. 5.

[2]) Volgens Lagerheim. Zie Kati Marcinowski, „Parasitisch und semiparasitisch lebende Nematoden", in „Arbeiten aus der Kaiserl. Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft", VII (1910), bl. 175.

[3]) J. Ritzema Bos, „l'Anguillule de la Tige", in „Archives Teyler", Serie II, T. III, 2ième partie, bl. 66-69.

[4]) Volgens Kati Marcinowski, „Parasitisch und semiparasitisch lebende Nematoden" in „Arbeiten aus der Kais. Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft", Bd. VII (1910), bl. 174. De schrijfster haalt hier aan Darboux en Houard, „Catalogue systematigue der zoöcecidies de l'Europe (1901).

[4]) Volgens Darboux en Houard. Zie Kati Marcinowski t. a. p., bl. 175.

[5]) Volgens Rostrup. Zie Kati Marcinowski, t. a. p., bl. 175.

Allium ascalonicum (sjalot). [1])
Scilla sibirica. [2])
Scilla campanulata. [2])
Scilla cernua. [2])
Hyacinthus orientalis (hyacith). [2])
Hyacinthus romanus = H. praecox (Romeinsche hyacith.) [2])
Galtonia candicans (Kaapsche hyacinth). [2])
Tulipa Gesneriana (tulp). [3])

Narcisachtigen (Amaryllideeën):
Narcissus Pseudonarcissus (trompetnarcis). [1])
Narcissus Tazetta (trosnarcis). [2])

Orchideeën: Disa grandiflora. [5])

Veelknoopigen: Polygonum fagopyrum (boekweit). [6])
Polygonum lapathifolium (viltige duizendknoop). [7])
Polygonum persicaria (perzikkruid). [7])
Polygonum convolvulus (*wilde boekweit, zwaluwtong*). [7])

Netelachtigen: Humulus Lupulus (hop). [8])

Ganzevoetachtigen: Beta vulgaris (biet). [8])
Spinacia oleracea (spinazie). [9])

Muurachtigen: Spergula arvensis (spurrie). [10])

[1]) Volgens DARBOUX en HOUARD. Zie KATI MARCINOWSKI t. a. p., bl. 174.
[2]) J. RITZEMA BOS, „l'Anguillule de la Tige", in „Archives Teyler", Serie II, T. III, 2ième partie, bl. 66—69.
[3]) Zie „Tijdschrift over Plantenziekten", XII (1906), bl. 183.
[4]) Zie deze verhandeling, bl. 127.
[5]) Zie KATI MARCINOWSKI, „Parasitisch und semiparasitisch lebende Nematoden", bl. 175 (volgens SMITH).
[6]) Zie deze verhandeling, bl. 128-130; zie J. RITZEMA BOS, l'Anguilule de la Tige", in „Archives Teyler", Serie II, T. III, 3ième partie, bl. 187 en 188.
[7]) Zie „Mitteilungen des Vereins zur Förderung der Moorkultur im Deutsche Reiche", Jahrgang IX, No. 7 (1891), bl. 113.
[8]) Zie dit artikel, noot 2 op bl. 102.
[9]) Jaren geleden trof het stengelaaltje aan in klein gebleven, misvormde spinazieplanten; ik kan mij echter niet meer herinneren, vanwaar deze afkomstig waren, en kan dit nergens in mijne aanteekeningen vinden.
[10]) J. RITZEMA BOS, „l'Anguillule de la Tige", in „Archives Teyler", Serie II, T. III, 2ième partie, bl 66; id. 3ième partie, bl. 177.

Dianthus caryophyllus (anjelier). [1])

Dianthus plumarius (grasanjer). [1])

Ranonkelachtigen: Anemone japonica. [2])

Ranunculus acris (*scherpe boterbloem*). [3])

Kruisbloemigen: Brassica Rapa (turnip). [4])

Capsella bursa pastoris (*herderstaschje*. [5])

Ooievaarsbekken: *Geranium molle* (*zachte ooievaarsbek*). [6])

Vlasachtigen: Linum usitatissimum (vlas). [7])

Kornoeljeachtigen:? Aucuba japonica. [8])

Roosachtigen: Fragaria elatior (aardbei). [9])

Vlinderbloemigen: Lupinus luteus (gele lupine). [10])

Medicago sativa (lucerne). [11])

Trifolium pratense (roode klaver). [11])

---

[1]) M. J. B(ERKELEY), in „Gardeners Chronicle", 1881, II, Nov. 19. — W. G. SMITH, in „Gardeners Chronicle", 1881, II, Dec. 3. — J. RITZEMA BOS, in Nobbe's „Landwirtschaftliche Versuchsstationen", 1890, bl. 150. — J. RITZEMA BOS, in „Tijdschrift over Plantenziekten", X (1904), bl. 45.

[2]) DR. OSTERWALDER, Leeraar a.d Tuinbouwschool te Wädensweil, zond mij in 1901 exemplaren van *Anemone japonica*, die te gelijk door *Aphelenchus olesistus* RITZ. BOS en door *Tylenchus devastatrix* waren aangetast. Zie o.a. „Tijdschrift over Plantenziekten", VIII (1902), bl. 73. — Zie ook RITZEMA BOS, „Weitere Bemerkungen über von Tylenchus devastatrix verursachte Pflanzenkrankheiten", in „Zeitschr. für Pflanzenkrankheiten", XIV (1904), blz. 149.

[3]) J. RITZEMA BOS, „l'Anguillule de la Tige", in „Archives Teyler", Serie II, T. III, 2ième partie, bl. 66.

[4]) E. A. ORMEROD, „A Manual of injurious insects, 2nd, ed, 1890, bl. 102: „I have myself infected turnips by sowing seed on earth in which I had burried. tulip rooted oats or rye." — Uit vele rapporten van Miss Ormerod blijkt, dat „tulip root" (aaltjesziekte) veel voorkomt bij haver, wanneer dit gewas volgt op turnips. Ik constateerde dit nooit.

[5]) J. RITZEMA BOS, „l'Anguillule de la Tige", in „Archives Teyler", Serie II, T. III, 2ième partie, bl. 66.

[6]) id. bl. 67.

[7]) Zie „Tijdschrift over Plantenziekten", IX (1903), bl. 47, id. X (1904), bl 45.

[8]) OSTERWALDER, „Nematoden als Feinde des Gartenbaus", in „Gartenflora", 50 Jahrgang (1901), bl. 337.

[9]) Zie Verslag van het Instituut van Phytopathologie over 1914 (in „Mededeelingen der R. H. L. T. en B.school", XI (1917), bl. 213.)

[10]) MAYER GMELIN, in „Tijdschrift over Plantenziekten" XII (1906), bl. 93.

[11]) Zie dit artikel bl. 117. 133-135

Trifolium repens (witte klaver). [1])
Trifolium incarnatum (inkarnaatklaver). [2])
Vicia sativa (voederwikke). [3])
Vicia faba (tuinboon, paardeboon). [4])
Pisum sativum (erwt). [5])
Phaseolus vulgaris (stamboon). [6])

Sleutelbloemigen: Primula sinensis. [7])
Lysimachia spec. [8])
Anagallis arvensis (Spaansch groen of guichelheil). [9])

Polemoniaceën: Phlox decussata (herfstsering). [10])
Phlox Drummondi (éénjarige Phlox). [11])

Ruwbladigen: *Myosotis stricta* (vergeet mij niet) [12])

---

[1]) Zie Verslag van het Instituut voor Phytopathologie over 1909, in „Mededeelingen der Rijks Hoogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool", V (1912), bl. 140.

[2]) Volgens DARBOUX en HOUARD, zie KATI MARCINOWSKI t. a. p., bl. 175.

[3]) Zie „Tijdschrift over Plantenziekten", XII (1906), bl. 93, enz.

[4]) J. RITZEMA BOS, „l'Anguillule de la Tige", in „Archives Teyler", Serie II, T. III, 7ième partie, bl. 19; alsmede verschillende jaarverslagen van het Phytopathologisch laboratorium Willie Commelin Scholten (1895-1905) en van het Instituut voor phytopathologie te Wageningen (1905-1914).

[5]) Zie o. a. beneden, bl. 124; ook RITZEMA BOS, „Drei bis jetzt unbekannte von Tylenchus devastatrix verursachte Pflanzenkrankheiten", in „Zeitschr. für Pflanzenkrankheiten", XIII (1903), bl. 113.

[6]) Zie „Mededeelingen der R. H. L. T. en B.school, V (1912), bl. 140.

[7]) Zie RITZEMA BOS, „Neue Nematodenkrankheiten bei Topfpflanzen", in „Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten", III, 1893), bl. 78.

[8]) Zie Verslag van het Instituut voor phytopathologie over 1911, in „Mededeelingen der R. H. L. T. en B.school", VI (1903), bl. 157.

[9]) C. J. J. VAN HALL, in „Tijdschrift over Plantenziekten", VIII (1902), bl. 144.

[10]) J. RITZEMA BOS, „Twee tot dusver onbekende ziekten in Phlox decussata", in „Tijdschrift over Plantenziekten" V, bl. 27. — Verslag van het Instituut voor phytopathologie over 1911; zie „Mededeelingen der Rijks Hoogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool, VI (1913).

[11]) In Enkhuizen werd door mij een veld met Phlox Drummondi in erge mate aaltjesziek bevonden te zijn. („Tijdschrift over Plantenziekten", X (1904), bl. 45.

[12]) J. RITZEMA BOS, „l'Anguillule de la Tige", bl. 67.

Nachtschaden: Solanum tuberosum (aardappel). [1])
Leeuwbekachtigen: Chelone glabra [2])
Weegbreeachtigen: *Plantago lanceolata* (smalbladige weegbree). [3])
Kaardeachtigen: Dipsacus sylvestris (wilde kaardebol).[4])
Dipsacus fullonum (weverskaarde). [4])
Saamgesteldbloemigen: *Bellis perennis* (madeliefje). [3])
Centaurea cyanus (korenbloem). [3])
Centaurea jacea (knoopkruid). [3])
Sonchus oleraceus (melkdistel). [3])

Voorwaar eene lange lijst van plantensoorten, waarin het stengelaaltje kan leven; en ik durf niet stellig te verzekeren, dat dit diertje door anderen of door mij niet in nog enkele andere gewassen een enkele maal is aangetroffen. Daarenboven is het vrij zeker dat het blijkbaar zóó weinig kieskeurige stengelaaltje, dat immers in planten uit zeer verschillende familiën, zoowel van éénzaadlobbigen als van tweezaadlobbigen, en zelfs ook in mossen, zich kan ophouden, later in nog vele andere planten zal worden aangetroffen, waarin men het tot dusver nooit ontdekte.

Het aantal plantensoorten, in welke het stengelaaltje wordt gevonden, vermeerdert echter niet alleen voortdurend tengevolge van voortgaand onderzoek, waardoor het wordt ontdekt in plan-

[1]) Over aaltjesziekte der aardappelen zie o. a. JULIUS KÜHN, „Die Wurmfäule", in Mittheilungen des landw. Instituts Halle", 1888; J. RITZEMA BOS, „l'Anguillule de la Tige", in „Archives Teyler", Serie II, T. III, 7ième partie, bl. 31; Verslag van het Instituut voor phytopathologie over 1911, („Mededeelingen der R. H. L. T. en B.school" VI, 1913), en Verslag over 1908, („Mededeelingen" III, 1910); „Tijdschrift over Plantenziekten" VIII, (1902), bl. 69.
[2]) OSTERWALDER, „Nematoden an Freilandpflanzen", in „Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten", XII (1904), bl. 340.
[3]) J. RITZEMA BOS, „l'Anguillule de la Tige", bl. 66, 67.
[4]) Zie dit artikel, bl. 109.

ten, waarin het tot dusver niet werd aangetroffen, — maar het schijnt ook dat in sommige tijden het stengelaaltje plotseling zich in grooten getale gaat vestigen en zich sterk vermeerderen in bepaalde gewassen, waarin het vroeger òf niet voorkwam òf slechts sporadisch werd aangetroffen, zonder zich daar sterk te vermeerderen en zonder zichtbare misvormingen bij de aangetaste planten te veroorzaken.

Een sterk sprekend voorbeeld daarvan levert de *erwt*. Vroeger werden door mij altijd onder de gewassen, welke op door het stengelaaltje besmette terreinen gerust konden worden verbouwd, de erwten genoemd, omdat deze op dergelijke bodems altijd goed gedijden. Uit de provincie Groningen, waar het stengelaaltje in vele streken een algemeen bekende plaag is, werden mij nooit aaltjeszieke erwten toegezonden; en waar juist in Groningen vele zeer intelligente landbouwers wonen, die geregeld aan het Instituut voor phytopathologie om raad vragen, wanneer zij eene hun onbekende ziekte bij eenig kultuurgewas ontdekken, kon wel dus met zekerheid worden geconstateerd, dat in de genoemde provincie de aaltjesziekte der erwten onbekend was; — tot mij in 1901 uit Warffum buitengewoon klein gebleven erwtenplanten werden toegezonden met zeer korte, dikke, soms verwrongen of verdraaid uitziende stengels, en ten deele kroeze, onvolledig uitgegroeide bladeren. Het onderzoek van deze planten leerde mij, dat zij een onnoemelijk groot aantal stengelaaltjes bevatten [1]). In 1902 werden mij zieke erwtenplanten uit Loppersum toegezonden, die door hetzelfde aaltje waren aangetast [2]). In 1903 bleek aaltjesziekte bij de erwten voor te komen te Ruigezand, in den Westpolder, onder Eenrum, te Oostwolde en Meeden (al te gade plaatsen in Groningen), maar ook in den Groetpolder, bij Schagen en Sommelsdijk. [3])

[1]) Zie „Tijdschrift over plantenziekten", VIII (1902), bl. 70.
[2]) Zie „Tijdschrift over plantenziekten", IX (1903), bl. 46.
[3]) Zie „Tijdschrift over plantenziekten", X (1904), bl. 44.

Sindsdien is de aaltjesziekte eene algemeen bekende ziekte der erwten geworden in al die streken van ons land, waar het stengelaaltje voorkomt en waar erwten worden geteeld. Met zoodanige hevigheid trad deze ziekte bij dit gewas op, dat reeds in 1904 en 1905, toen door den Heer J. H. OORTWIJN BOTJES en mij proeven werden genomen ter opsporing van middelen tot bestrijding van het stengelaaltje, met het oog op de énorme schade, door aaltjesziekte aan de erwten toegebracht, het nuttig werd geacht, op het proefveld ook erwten te telen, o.a. met het doel om uit te maken, welke erwtenvariëteiten het meest, welke het minst hebben te lijden onder den aanval van het stengelaaltje [1]).—

Een ander voorbeeld van het plotseling in massa's overgaan van dit spoelwormpje in een gewas, waarin het tot dusver niet werd waargenomen, schijnt te zijn de aantasting van lupinen op een proefveld te Nunspeet, waarover de Heer MAYER GMELIN in 1906 waarnemingen deed [2]). Men had tot dusver altijd de teelt van *lupinen* op aaltjeszieken roggebodem aanbevolen, deels om den grond te verbeteren, waardoor de later weer te zaaien rogge sneller groeit, deels om eene voor aaltjes onvatbaar geoordeelde plantensoort op den besmetten bodem te verbouwen, waardoor de vermeerdering der parasieten zou worden tegengegaan. Voor de roggeteelt in besmette streken is het erg jammer, dat de tusschenteelt van lupinen nu ook al weer blijkt, tegen de aaltjesziekte der rogge weinig meer te geven. — Ik wil hierbij echter doen opmerken, dat het toch zeer goed mogelijk is, dat het stengelaaltje ook reeds vroeger in lupinen heeft geleefd dan in 1906, zoodat hier niet, als bij de erwten, sprake behoeft te zijn van een vrij *plotselingen* overgang van dat dier in de lupinen. Het komt nl. vaak voor, dat de lupinen mislukken: soms kan dit liggen in de afwezigheid van de bekende „wortelknolletjesbacteriën", soms in de beschadiging door de made der *lupinen-*

[1]) Zie „Tijdschrift over plantenziekten", X (1904), bl. 115, XI (1905), bl. 149.
[2]) Zie „Tijdschrift over plantenziekten", XII (1906), bl. 93.

vlieg (*Anthomyia funesta Kühn*, welke is gebleken te zijn dezelfde soort als *Anthomyia cilicrura Rond*, die ook sjalotten, uien en prei, asperges, koolplanten, stam- en snijboonen en pronkers aantast, en die ook in mest kan leven. [1]) Misschien echter ligt deze mislukking der lupinen nog wel in andere oorzaken; en 't is zeer goed mogelijk, dat daarbij ook soms het stengelaaltje een rol heeft gespeeld. Terwijl vrij stellig kan worden aangenomen, dat in de jaren 1901 tot 1903 het stengelaaltje zich vrij plotseling aan het leven in *erwten*planten heeft geaccomodeerd, is het derhalve niet zeker dat een dergelijke *plotselinge* overgang van dit diertje in *lupinen* in 1906 heeft plaats gehad. —

In de jaren 1902 en 1903 heeft het stengelaaltje, althans in de provincie Groningen, getracht zich te accomodeeren aan het leven in *vlas*. De Heer J. Heidema te Groningen zond mij in 't voorjaar 1902 zeer jonge vlasplanten van 1—10 c.M. hoogte, afkomstig uit Middelstum en Kantens, waarvan de stengels eenigszins gezwollen waren, hier en daar gekronkeld en van zijscheuten voorzien, terwijl de bladeren breed, gekronkeld en soms abnormaal dik waren. Boven het verdikte en gekromde gedeelte van den stengel groeide deze verder normaal omhoog. In de gezwollen gedeelten van den stengel bevonden zich stengelaaltjes, maar nooit meer dan één of twee stuks in ééne plant. Blijkbaar kwamen zij in de vlasplanten niet tot vermeerdering. [2]) In 1903 vertoonde zich de hierboven beschreven kwaal der jonge vlasplanten meer algemeen in de provincie Groningen; de ziekte kwam zoo veelvuldig voor, dat men daar reeds een populairen naam er voor had: men sprak van „krul" in het vlas [3]). Sindsdien schijnt het stengelaaltje weinig meer het vlas te hebben aangetast; want aaltjeszieke vlasplanten werden mij slechts bij uitzonde-

[1]) Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen", 3e druk (1916), III, 2e stuk, bl. 166.
[2]) Zie „Tijdschrift over plantenziekten", deel IX (1903), bl. 46.
[3]) Zie „Tijdschrift over plantenziekten" deel X (1904), bl. 45.

ring weer toegezonden [1]), en de Rijkslandbouwleeraren in Groningen berichtten er mij niets meer over. In elk geval is van een belangrijken en duurzamen overgang van aaltjes in vlas niets gekomen. —

Tulpen golden vroeger algemeen als onvatbaar voor aaltjesziekte. In 1905 echter [2]) werden mij uit Sassenheim tulpenbollen van de soorten „la Reine" en „Gele Prins" gezonden, die de kennelijke teekenen van het „ringziek" vertoonden en ook een groot aantal stengelaaltjes bevatten. Sindsdien werden nog enkele gevallen van deze ziekte bij de tulpen geconstateerd, altijd bij de variëteit „la Reine". De tulp blijkt derhalve voor de aantasting door het stengelaaltje niet onvatbaar te zijn, maar schijnt toch weinig geschikt voor een sterke vermeerdering van dit diertje. —

Eigenaardig is ook het gedrag van het stengelaaltje tegenover de *narcissen* geweest. De ervaring der bloembollenkweekers was vroeger altijd deze : dat *alle* narcissen onvatbaar waren voor de aantasting door het stengelaaltje. Ik trof dan ook vroeger bij geen enkele op het veld verzamelde narcissenvariëteit de verschijnselen van het ringziek aan. Ik plantte indertijd zoowel trosnarcissen (*Narcisuss Tazetta*) als trompetnarcissen (*Narcissus Pseudonarcissus*)in grond, besmet met aaltjes, afkomstig uit aan „reup" lijdende roggeplanten : later trof ik enkele aaltjes aan in de trosnarcissen, echter zonder dat deze een spoor van misvorming vertoonden; terwijl de trompetnarcissen in 't geheel niet geïnfecteerd bleken te zijn.[3]) De verschillende soorten van narcissen nu, die tot vóór zeer weinig jaren, althans in Nederland, in 't geheel niet aan aaltjesziekte leden, en waarin het stengelaaltje niet dan zeer occasioneel

[1]) n.l. in 1906 uit den Westpolder. Zie „Tijdschrift over plantenziekten", deel XIII (1907), bl. 73.
[2]) Zie „Tijdschrift over plantenziekten", XII (1906), bl. 183.
[3]) RITZEMA BOS, „l'Anguillule de la Tige et les maladies des plantes dues à ce Nématode", in „Archives Teyler", Serie II, T. III,, 2ième partie, bl. 68, 70.

overging, zonder zich noemenswaardig daarin te vermeerderen en zonder zich blijvend daarin te vestigen, — juist de narcissen worden de allerlaatste jaren hier te lande in zóó sterke mate aangetast door het stengelaaltje, dat dit thans als verreweg de gevaarlijkste vijand der narcissenteelt moet worden beschouwd, en dat men zelfs vreest, dat deze teelt er door te gronde zal gaan. Maar daarover meer in het tweede gedeelte van dit artikel. —

Het stengelaaltje is, zooals uit het boven meegedeelde blijkt, eene diersoort, die al zeer weing kieskeurig is wat zijne voedsterplanten betreft. Toch hangt de meerdere of mindere gemakkelijkheid, waarmee het in verschillende gewassen overgaat, in sterke mate af van het gewas of de gewassen, waarin het gedurende een zeker aantal generaties achter elkaar geleefd heeft. Er hebben zich bij het stengelaaltje a. h. w. *rassen* gevormd, die zich hebben geaccomodeerd aan eene bepaalde plantensoort of aan bepaalde plantensoorten, en die slechts in enkele exemplaren in andere plantensoorten binnendringen, welke exemplaren dan nog voor 't meerendeel zich niet in dat nieuwe gewas voortplanten. Eerst de nakomelingen van de weinigen die dit wèl doen, schijnen dan in staat te zijn, het nieuwe gewas te besmetten en ziek te maken. [1])

Eenige door mij genomen proeven, en verschillende ervaringen uit de praktijk zijn daar, om het bestaan van *aan zekere plantensoorten geaccomodeerde rassen* bij *Tylenchus devastatrix* te bewijzen.

Ik besmette een stukje grond met aarde, afkomstig uit de buurt van Delden, en wel van akkers, waar sedert 25 jaar en langer de aaltjesziekte voorkwam in de rogge, die daar jaar op jaar op denzelfden grond geteeld werd, hoogstens met een enkel braakjaar er tusschen. Dat de bodem van mijn proefveldje te Wageningen door de vermenging met de aarde uit Delden goed

[1]) Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen", 3e druk, III, 2e stuk, bl. 180, 181.

besmet was geworden, bleek toen ik daar winterrogge gezaaid had, die de verschijnselen van de „reup" in zeer sterken graad vertoonde. Op denzelfden bodem nu, waar de rogge zoo erg aaltjesziek werd, zaaide ik ook boekweit uit, die — geheel tegen mijne verwachting in — geene waarneembare kenmerken der aaltjesziekte vertoonde. Een volgend jaar zaaide ik op datzelfde lapje grond weer boekweit; en toen vond ik er sommige duidelijk aaltjeszieke planten, ofschoon het geheele veldje boekweit nog volstrekt geen slechten indruk maakte. Toen ik echter voor de derde maal op hetzelfde terrein weer boekweit zaaide, werd deze ernstig ziek, zóó zelfs dat de opbrengst ongeveer nihil was. — Ik verklaarde mij deze zaak op de volgende wijze : op den bodem bij Delden, waar de besmette aarde vandaan kwam, werd meer dan 25 jaren achtereen voortdurend rogge verbouwd. Rekent men nu, dat in deze rogge ook maar 4 generaties van het stengelaaltje per jaar elkaar opvolgen, dan hadden minstens 100 generaties achtereen uitsluitend in rogge geleefd. De stengelaaltjes waren dus op dat land bij Delden volkomen aan het parasiteeren in dit gewas geaccomodeerd ; en slechts enkelen van hen hadden het vermogen behouden, om ook nog in andere planten dan rogge over te gaan. Toen nu op den grond, waarheen deze aaltjes waren overgebracht, geen rogge maar boekweit was gezaaid, ging in dit laatstgenoemde gewas niet dan een betrekkelijk heel gering aantal aaltjes over, zoodat de boekweit geene waarneembare ziekteverschijnselen vertoonde. Van de weinige aaltjes echter, welke wel in de boekweit overgingen, leverden sommigen nakomelingschap in verschillende generaties, waarvan althans een aanzienlijk aantal, in de boekweitplanten geboren en daarna in den grond teruggekeerd zijnde, ook wel weer in staat waren, in dit gewas over te gaan. Toen derhalve voor het tweede jaar op hetzelfde terrein boekweit gezaaid werd, ging een veel grooter getal aaltjes in de boekweit over dan in het vorige jaar 't geval was, zoodat dit gewas nu kennelijk ziek werd. Het volgende

jaar ging van de in den grond aanwezige aaltjes, die zelven even als hunne voorouders sedert eenige geslachten, in boekweit geleefd hadden, een zóó groot aantal in dit gewas over, toen het ten derde male op hetzelfde terrein geteeld werd, dat bijkans alle planten ernstig ziek werden, en de oogst geheel mislukte. [1])

De resultaten van de bovenvermelde proefneming en de door mij daarvan gegeven verklaring zijn geheel in overeenstemming met het feit, dat, terwijl de boekweit niet kennelijk aangetast werd, wanneer zij voor 't eerst werd gezaaid op besmetten grond uit Delden, waarop meer dan 25 jaar achtereen rogge en nooit boekweit verbouwd werd, — in die streken, waar niet alleen rogge maar ook boekweit geregeld in het plan van bebouwing is opgenomen, ook dit laatste gewas op met stengelaaltjes besmetten grond geregeld aan „reup" lijdt. Zoo schreef mij de Heer HAAN van het Huis Hillen nabij de Duitsche grens in Limburg: „Niet slechts lijdt de boekweit zeer veel aan „reup", maar de teelt van dit gewas schijnt ook de besmetting van den grond sterk te vermeerderen. Hetzelfde is, volgens HAVENSTEIN, het geval in de Rijnprovincie — [2]).

Eene andere proefneming, waaruit blijkt, dat het stengelaaltje zich accommodeert aan het gewas, waarin het sedert vele generaties heeft geleefd, en althans liever in een grooter getal dáárin overgaat dan in een ander gewas, wensch ik hier nog te vermelden. Ik nam twee potten met zandgrond uit Delden, waarop minstens 25 jaren achtereen rogge was verbouwd, en twee potten met kleigrond, afkomstig van Melissant, in welken grond het vorig jaar het uiengewas aan „kroefziekte" leed. In de éénen pot met aarde uit Delden zaaide ik rogge en uienzaad dooréén gemengd, in den anderen pot alleen uienzaad. In de eersten pot waar de aaltjes de keuze hadden tusschen rogge en uienplantjes,

[1]) J. RITZEMA BOS, „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen", 3e druk, III, 1 stuk, bl. 180, 181

[2]) J. RITZEMA BOS, „l'Anguillule de la Tige et les maladies des plantes dues à ce Nematode", in „Archives Teyler", Serie II, T. III, 2ième partie, bl. 73

vertoonden de roggeplantjes in sterke mate de verschijnselen van „reup", en bleken zij bij nader onderzoek te wemelen van aaltjes; terwijl van de uienplantjes slechts heel enkele de verschijnselen van kroefziekte vertoonden: er bleken in de uienplantjes slechts zeer weinig aaltjes te zijn overgegaan. In de tweeden pot met aarde uit Delden, waar voor de in den grond aanwezige aaltjes geen keuze bestond tusschen rogge en uien, was een naar verhouding veel grooter getal uienplantjes kroefziek geworden; toch was dit met de groote meerderheid der uienplantjes het geval niet. — In den eenen pot met aarde uit Melissant zaaide ik rogge en uienzaad dooréén gemengd, in den tweeden pot, met deze aarde gevuld, zaaide ik alleen rogge. In den eersten van deze twee potten vertoonden de uienplantjes alle dadelijk bij hun opkomen in sterke mate de symptonen van de kroefziekte; terwijl geen der roggeplantjes de verschijnselen van de „reup" ook maar eenigszins duidelijk vertoonde. Eerst toen de jonge uienplantjes tengevolge van de ziekte voor 't meerendeel waren dood gegaan, was het mogelijk, eenige stengelaaltjes in de roggeplanten te ontdekken, maar zij vermeerderden zich daarin niet op zoodanige wijze, dat de plantjes ook maar eenigszins duidelijk de kenmerken van „reup" vertoonden [1]). In den tweeden der potten, gevuld met aarde uit Melissant, waarin ik alleen rogge had gezaaid, gingen er naar verhouding wel wat meer aaltjes in dit gewas over; maar zij vermeerderden zich daarin slechts weinig, en 't gewas vertoonde slechts in zeer geringe mate de verschijnselen van „reup".

Uit de bovenstaande proefnemingen blijkt ook al weer dat aaltjes, welke gedurende een grooter of geringer getal generaties in een zeker gewas hebben geleefd, bij voorkeur in dat zelfde gewas overgaan en zich daar zeer sterk vermeerderen, zoodat zij de planten in ergen graad ziek doen worden, terwijl zij in

[1]) Zie noot 2 op bl. 130.

andere gewassen doorgaans niet zoo gemakkelijk in grooter getal overgaan en er zich meestal niet sterk in voortplanten, zoodat van eene ernstige ziekte van bedoelde gewassen dikwijls geen sprake is. Dit wordt eerst het geval, wanneer het andere gewas eenige malen achtereen op den zelfden bodem geteeld werd.

Overigens is het eene gewas vatbaarder dan het andere om te worden besmet door stengelaaltjes, die sedert vele generaties aan het leven in eene bepaalde andere plantensoort geaccomodeerd waren. De laatstvermelde proef toonde aan, dat stengelaaltjes, geaccomodeerd aan 't leven in rogge, gemakkelijker overgaan in uien dan stengelaaltjes, geaccomodeerd aan 't leven in uien zulks in rogge doen.

In 't algemeen schijnt de ui een gewas te zijn, waarin stengelaaltjes, die aan 't leven in andere planten geaccomodeerd zijn, gemakkelijk overgaan. Zoo zaaide ik rogge en uienzaad dooréén in aarde, gemengd met fijn verdeelde, ernstig door ringziek aangetaste hyacinthen. De uien werden duidelijk kroefziek, de rogge vertoonde geen ziekteverschijnselen; bijkans alle uienkiemplantjes bevatten stengelaaltjes, in de roggeplantjes waren deze niet dan bij uitzondering te vinden. [1])

Later bleek mij, dat ook de aaltjes, die in erwten, tuinboonen en klaver leefden, vrij gemakkelijk in uien overgaan: veel gemakkelijker dan in andere gewassen, die bekend zijn als vatbaar voor de aantasting van het stengelaaltje; zoodat ik ten slotte de uienplant ben gaan gebruiken als een soort van reagens op de aanwezigheid van stengelaaltjes in andere gewassen. Het is nl. niet altijd even gemakkelijk, bij mikroskopisch onderzoek de aaltjes in zieke planten te ontdekken, wanneer deze in slechts geringen getale daarin voorkomen. Om nu met zekerheid uit te maken of er in eene van aaltjesziekte verdachte plant stengelaaltjes voorkomen, wanneer het mikroskopisch

[1]) J. Ritzema Bos, „L'Anguillule de la Tige" enz. in „Archives Teyler", Serie II, T. III, 2ieme partie, bl. 73.

onderzoek ze niet aantoont, maak ik de verdachte planten fijn, vermeng de aldus verkregen plantenmassa met een weinig aarde en zaai er uienzaad in. Bij aanwezigheid van stengelaaltjes vertoonen de uienkiemplantjes doorgaans spoedig de eigenaardige krommingen en opzwellingen, die voor de „kroefziekte" dezer kiemplantjes typisch zijn. Op deze wijze is men vaak zekerder, de aaltjes te vinden dan bij mikroskopisch onderzoek.

Dat de uienplant zoo geschikt is als reagens op de aanwezigheid van stengelaaltjes, ligt echter niet uitsluitend in het feit, dat deze diertjes, in welk gewas zij ook sinds meerdere generaties geleefd hebben, meestal toch gaarne in de ui overgaan; het ligt ook ten deele in de omstandigheid dat een uienkiemplantje reeds door de aanwezigheid van één enkel aaltje de bekende misvormingen vertoont.

Het eene gewas is vatbaarder om door het stengelaaltje te worden aangetast dan het andere; in 't algemeen echter kan worden gezegd dat dit diertje niet alleen eene groote voorliefde heeft voor *die* plantensoort, waarin het sedert verscheiden generaties heeft geleefd, maar dat verreweg de meeste exemplaren ervan zich uitsluitend in die plantensoort kunnen vestigen of althans uitsluitend daarin zoodanig tot vermeerdering komen, dat de planten, waarin zij overgaan, ziek worden. Dat is eene zaak, die voor de praktijk van 't grootste belang is. Zoo laat het zich dan ook bijv. verklaren, dat men soms op terreinen, welke in erge mate met stengelaaltjes besmet zijn, en waar de rogge en haver geregeld aan „reup" lijden, toch erwten en tuinboonen kan telen, zonder dat zij noemenswaardig ziek worden. —

In sommige streken schijnt zich het stengelaaltje, dat daar in de *roode klaver* resp. in de *lucerne* leeft, bijzonder aan dat gewas te hebben geaccomodeerd, zoodat het niet best in andere plantensoorten kan aarden. Dat was zeker ook de reden, waarom HAVENSTEIN en KÜHN aannamen, dat het klaveraaltje als eene

afzonderlijke soort moest worden beschouwd. [1]) HAVENSTEIN had geconstateerd, dat in de streek, waar de klaver aaltjesziek was, de rogge en de haver nooit de verschijnselen van „reup"

[1]) Het bovenvermelde feit, nl. dat er — om ze aldus te noemen — physiologische of biologische rassen van het stengelaaltje bestaan, die geaccomodeerd zijn aan het leven in bepaalde planten, zonder dat zij zich morphologisch van andere vormen der zelfde soort onderscheiden, dit feit komt bij parasitische organismen meer voor. Zoo heeft BEYERINCK („Over het Cecidium van Nematus Capreae", in „Verslagen en Mededeelingen der K. Academie van Wetenschappen, afd. Natuurkunde", 3e Reeks, deel II, 1886) omtrent de bladwesp *Nematus Capreae* de volgende waarneming gedaan. Men vindt de gallen van dit insekt algemeen op de wilg *Salix amygdalina*, maar ook soms op *Salix alba*. Er is tusschen de bladwespen, die uit de gallen van deze twee wilgsoorten te voorschijn komen, absoluut geen morphologisch verschil te constateeren; maar de wijfjes, die zich ontwikkelen uit gallen van *Salix amygdalina*, weigeren hare eieren te leggen in de bladeren van *Salix alba*, en omgekeerd weigeren die, welke uit *S. alba* te voorschijn zijn gekomen, hare eieren te leggen in de bladeren van *S. amygdalina*.

Bij de *roestzwammen* vindt men vele voorbeelden van physiologische rassen, die zich aan eene bepaalde soort van planten hebben geaccomodeerd. Zoo kan de zwarte roest *(Puccinia graminis)*, die zich op tarwe heeft ontwikkeld, wel weer tarwe besmetten, maar geen haver, gerst en rogge; de zwarte roest, welke zich op haver heeft ontwikkeld, besmet geen gerst, rogge en tarwe; die, welke zich op rogge heeft ontwikkeld, besmet behalve rogge, ook gerst, maar geen tarwe en haver. Echter zijn er onder het mikroskoop geen verschillen waarneembaar tusschen de zwarte roest van de rogge en die van de tarwe, van de gerst en van de haver. (Zie o. a. RITZEMA BOS, „Ziekten en Beschadigingen der landbouwgewassen", 3e druk, II, 2e stuk, blz. 255). Het zijn ERIKSSON en HENNING geweest, die in hun uitgebreid werk „Die Getreideroste" (Stockholm 1896) het voorkomen van zoogenaamde „physiologische of biologische rassen" bij de graansoorten hebben aangetoond. Zie overigens ook het artikel van den Heer H. A. A. VAN DER LEK over dit onderwerp in deze aflevering (bl. 85).

Een en ander is geheel in overeenstemming met wat PASTEUR het eerst voor bacteriën heeft aangetoond en wat later telkens weer voor deze organismen is geconstateerd geworden: het feit nl. dat bij de bacteriën, welke als oorzaak van infectieziekten van mensch en dier optreden, het infectievermogen voor een bepaald organisme (de virulentie) vermeerdert naarmate zij gedurende een grooter aantal generatiën in dat organisme hebben geleefd.

Zoo zou men ook kunnen zeggen dat de virulentie van *Tylenchus devastatrix* voor rogge vermeerdert naarmate deze parasiet gedurende meer generatiën uitsluitend in rogge leeft; dat zijne virulentie echter daardoor voor andere gewassen vermindert.

Ook onder de dierlijke parasieten van den mensch en de huisdieren vindt men physiologische rassen, die zich aan het leven op eene bepaalde soort van hospes hebben geaccomodeerd, en die niet op een anderen hospes kunnen overgaan, of althans geen vasten voet daarop kunnen krijgen, er niet of slecht op kunnen aarden, terwijl zij toch niet door morpho-

hadden vertoond. [1]) Reeds boven (bl. 117) wees ik er op, dat de verschillen tusschen het aaltje uit de klaver, zooals KÜHN dit beschrijft, en dat uit aaltjeszieke rogge- en uienplanten, niet van dien aard zijn, dat men daaraan het recht zou ontleenen, van het klaveraaltje eene afzonderlijke soort te maken. Toch is het bekend, dat ook in verschillende streken van Groningen het klaveraaltje zich gedraagt als een physiologisch ras, dat meer speciaal aan het leven in klaver is aangepast, en dat in andere gewassen niet zoo heel gemakkelijk wil aarden. [2]) Daarentegen komt, volgens Miss ORMEROD en CHARLES WHITEHEAD, de „Cloversickness", die in Engeland zooveel van zich doet spreken, en die — naar ik kon constateeren — altijd door het stengelaaltje wordt te weeg gebracht, juist veelvuldig voor op terreinen, waar de haver lijdt aan „tulip root", welke ziekte insgelijks aan dit aaltje te wijten is. [3])

J. RITZEMA BOS.

Wageningen, April 1917.

---

logische kenmerken onderscheiden zijn van andere rassen van dezelfde soort van parasieten, die zich hebben geaccomodeerd aan het leven op een anderen hospes. De groep der schurftmijten levert vele voorbeelden van dergelijke physiologische rassen van dierlijke parasieten. (Zie o. a. J. RITZEMA BOS, „De dierlijke parasieten van den mensch en de huisdieren, 1888, blz' 248 en 249.)

[1]) JULIUS KÜHN, „Das Luzenälchen" in „Deutsche landwirtschaftliche Presse", VII. (1881), blz. 31.

[2]) Zie J. OORTWIJN BOTJES en J. RITZEMA BOS, „Rapport over het proefveld in den Nieuwlandschen polder ter opsporing van bestrijdingsmiddelen tegen het stengelaaltje, 1905", in „Tijdschr. over Plantenziekten", XI (1905), blz. 151—154.

[3]) Miss E. A. ORMEROD, „Reports of Observations of Injurious Insects", 1887, (bl. 1—9), 1889 (bl. 1—12), 1890 (bl. 21, 22).

CHARLES WHITEHEAD, „Third annual report on insects and fungi injurious in the crops of the Farm, the Orchard and the Garden", 1889, bl. 55. Zie ook J. RITZEMA BOS, „L'Anguillule de la Tige", Annotations, 2ième Serie, in „Archives Teyler", Serie II, t. III, 7ième partie, bl. 16—19.

MEDEDEELINGEN

der Nederlandsche phytopathologische (plantenziekten-kundige) Vereeniging.

1. Als Donatrice trad tot onze Vereeniging toe de afdeeling Opmeer en Omstreken der Hollandsche Maatschappij van Landbouw.

2. In de vergadering van de Nederl. phytopathologische Vereeniging, op 10 April j.l. te Amsterdam gehouden, werd besloten dat voortaan aan elke aflevering een populair bijblad zal worden toegevoegd, waarin beknopte artikelen over plantenziekten en schadelijke dieren zullen worden opgenomen, die ook voor den zeer eenvoudigen man begrijpelijk zijn. Tevens werd gewezen op de wenschelijkheid, in het Tijdschrift ook door de lezers gestelde vragen op plantenziektenkundig gebied te beantwoorden, althans wanneer die beantwoording ook in ruimeren kring van belang zou kunnen zijn.

Het voornemen bestond, reeds aan de thans verschijnende aflevering een zoodanig bijblad toe te voegen ; maar ten gevolge van den grooten omvang, dien deze aflevering reeds heeft gekregen, wordt de verschijning van het eerste bijblad uitgesteld tot de volgende aflevering.

Ik hoop dat door de toevoeging van het bijblad aan het Tijdschrift dit laatste voor een nog grooter aantal personen dan tot dusver geschikte en nuttige lektuur moge opleveren, en dat daardoor het aantal leden van onze Vereeniging moge toenemen.

Wat de *Vraagbus* betreft: Vragen op plantenziektenkundig gebied worden ingewacht bij den ondergeteekende.

J. RITZEMA BOS.

Nederlandsche Phytopathologische (Plantenziektenkundige) Vereeniging
en
Kruidkundig Genootschap DODONAEA te Gent.

Tijdschrift over Plantenziekten

ONDER REDACTIE VAN
Prof. Dr. J. RITZEMA BOS.

Drie-en-twintigste Jaargang. — 4e Aflevering. — Aug. 1917.

OVER HET VOORKOMEN VAN „BIOLOGISCHE OF PHYSIOLOGISCHE RASSEN" BIJ PLANTENPARASIETEN EN DE OECONOMISCHE BETEEKENIS DAARVAN.

II.

De algemeene aandacht op het bestaan der biologische rassen is gevestigd door de uitgebreide onderzoekingen van ERIKSSON en HENNING [1]) over de graanroesten o.a. over *Puccinia graminis*, de z.g. zwarte roest (1894). Deze graanroest komt op verschillende graansoorten voor, zooals rogge, tarwe, gerst, haver, maar bovendien op een aantal wilde grassen, b.v. zandhaver (*Elymus arenarius*), kropaar (*Dactylis glomerata*), gierstgras (*Milium effusum*) en vele andere. Het bleek nu, dat het in den regel niet gelukt, de roest b.v. van rogge op haver, of van kropaar op gerst over te brengen enz.; niet direct en óók niet door middel van de aecidiosporen, dus b.v. sporen van bekerroest (op Berberis) afkomstig van roggeroest infecteeren haver niet.

Bij deze en vele andere roestzwammen zijn de dingen nu

[1]) ERIKSSON und HENNING. Die Hauptresultate einer neuen Untersuchung über die Getreideroste. Zeitschr. für Pflanzenkrankheiten Bd. IV 1894.
Idem Die Getreideroste 1896.

eenigszins gecompliceerd door de „gastheerwisseling", (h e t e r o e c i e); bij de tweede groote groep, waarbij men biologische rassen heeft gevonden, de *Erysipheeën* (meeldauwschimmels) is dit niet het geval. Bij deze beide groepen, brandzwammen en meeldauwschimmels, zijn de biologische rassen het best bestudeerd en er zijn reeds talrijke publicaties over verschenen, waardoor de aandacht er meer en meer op gevestigd is. Toch zou het onjuist zijn te meenen, dat het verschijnsel van deze rassensplitsing tot beide genoemde families beperkt is. Dit is ongetwijfeld niet het geval. Zoo is er voor eenige jaren een vrij uitvoerig onderzoek ingesteld, door een Zwitsersch arts, ROB. STAEGER, [1]) naar de biologische rassen van het m o e d e r k o r e n (*Claviceps purpurea*). Hij kwam hierbij tot het resultaat, dat ook deze zwam duidelijk specialisatie vertoont, gecombineerd echter met een groote plurivorie. Op dit onderzoek wil ik nu in de eerste plaats wat dieper met U ingaan.

Het g e w o n e m o e d e r k o r e n (*Claviceps purpurea*) komt, behalve op granen (rogge, tarwe, haver), nog op een groot aantal grassen voor. FRANK noemt er in zijn bekende handboek [2]) 36 op, waaronder ook het b o r s t e l g r a s (*Nardus stricta*) en de p i j p e s t r o o t j e s (*Molinia coerulea*). FRANK neemt aan, dat de zwam van deze grassen op het graan over kan gaan; hij zegt: „Langs de randen der velden, aan weg- en slootkanten zijn de gewone grassen, vooral het E n g e l s c h e r a a i g r a s (*Lolium perenne*) vaak overvloedig met moederkoren bedekt. De *Claviceps*-sporen kunnen derhalve (als honingdauw) van deze grassen op het graan overgebracht worden.

Behalve *Claviceps purpurea* kent men nog eenige andere soorten, waarvan *Claviceps microcephala* en *Claviceps nigricans* de belangrijkste zijn. *C. microcephala* komt voor op r i e t (*Phragmites*

[1]) ROB. STAEGER. Infectionsversuche mit *Gramineeën* bewohnenden *Claviceps*-arten, Botanische Zeitung 1903.

[2]) A. B. FRANK. Die Pilzparasitären Krankheiten der Pflanzen.

communis), pijpestrootjes (*Molinia coerulea*), op *Calamagrostis arundinacea*, borstelgras (*Nardus stricta*) en smeele (*Aira caespitosa*); *Cordyceps nigricans* op eenige b i e s-soorten (*Scirpus-species*). Deze drie soorten verschillen van elkaar door morphologische kenmerken; zij zijn dan ook reeds langen tijd geleden opgesteld. [1]).

STAEGER heeft zich bij zijne onderzoekingen bepaald tot *Cordyceps purpurea* en *C. microcephala*.

Bij *C. microcephala* vond hij geen spoor van specialisatie; de zwam liet zich naar willekeur van riet op borstelgras, of van borstelgras op smeele enz. overbrengen. Deze infecties, waarbij hij gewoonlijk gebruik maakte van de conidiën der honingdauw, gelukten allen; daarentegen slaagde hij er nooit in met het conidiënmateriaal van een dezer planten rogge, reukgras of een der andere talrijke voedsterplanten van *C. purpurea* te infecteeren. Hij komt dus tot het resultaat dat *C. microcephala* s l e c h t s e e n k l e i n e n k r i n g v a n v o e d s t e r p l a n t e n h e e f t, e n d a t z i j d a a r a a n „s t e r k i s a a n g e p a s t"; s p l i t s i n g i n b i o l o g i s c h e r a s s e n b i n n e n d e z e s o o r t h e e f t e c h t e r n i e t p l a a t s g e v o n d e n. Anders is het echter met *Claviceps purpurea* gesteld; hier vond hij wel degelijk een d.g. splitsing. Uit talrijke infectieproeven bleek hem dit, terwijl voorts ook waarnemingen in de natuur er soms al op wezen. Zoo vond STAEGER eens dicht bijeen op het r i e t g r a s (*Phalaris arundinacea*) veel honingdauw, terwijl het m a n n a g r a s (*Glyceria fluitans*) vlak daarbij geen spoor daarvan vertoonde. Nu is deze afscheiding van honingdauw, (stempelvocht, dat onder invloed van de zwam zeer rijkelijk wordt afgescheiden en waarin zich talrijke sporen bevinden), een zeker kenmerk, dat de bloem door het moederkoren besmet is. Blijkbaar was dus hier het r i e t g r a s sterk

[1]) L. et R. TULASNE. „Mémoire sur l'ergot des glumacées." Annales des sciences naturelles, 3e série tome 20, 1853.

geïnfecteerd, terwijl het mannagras, in de onmiddellijke nabijheid gespaard was gebleven. Toch wordt ook dit laatste wel degelijk door *Claviceps* aangetast. Dit bracht den onderzoeker op het denkbeeld, dat hij hier met verschillende biologische rassen te doen had. Hij verzamelde nu in de natuur sclerotiën (moederkoren-korrels), die hij elders op het mannagras aantrof, en overwinterde deze in potten met aarde; in het volgende voorjaar ontwikkelden zich uit deze korrels de kleine vruchtlichamen, die de ascosporen voortbrengen. Hiermede trachtte hij nu rogge en verschillende grassoorten te besmetten, doch bij geen van alle gelukte het; evenmin wanneer hij dit poogde te doen met honingdauw, (waarin zich conidiën bevinden) van mannagras afkomstig. In het geheel trachtte hij zoo, behalve de rogge, een 16-tal grassen te infecteeren, doch steeds zonder resultaat. Besmette hij echter weer mannagras, met ascosporen of met conidiën van deze grassoort afkomstig, dan was het resultaat positief, het gras begon na eenige dagen honingdauw af te scheiden en bracht later „moederkoren"-korrels, sclerotiën voort, een zeker teeken, dat de infectie gelukt was. Door deze proeven, die onder allerlei voorzorgen, met contrôle-planten enz. genomen werden, was dus het vermoeden bevestigd, dat het moederkoren van het mannagras een afzonderlijk, sterk gespecialiseerd ras is, uitsluitend tot deze voedsterplant beperkt.

Nu deed zich echter hetzelfde voor, wat wij reeds zagen bij de dennenmistel en de bekerroest van de sparren. Bij nauwkeurig toezien, bemerkte de onderzoeker, dat er ook kleine (doch duidelijke en constante) morphologische verschillen bestaan tusschen het mannagras-moederkoren en de gewone *Claviceps purpurea,* vooral gelegen in het aantal vruchtlichaampjes, dat een sclerotium voortbrengt, en in de lengte van hunne steeltjes. En evenals nu de dennenmistel in Frankrijk reeds al een afzonderlijke soort beschreven was, zoo

bleek ook, dat in Engeland reeds een *Claviceps*-soort op m a n n a g r a s als een afzonderlijke soort beschreven was, onder den naam *Claviceps Wilsoni.*

Zoo ontdekte dus deze waarnemer, bij zijn onderzoek naar biologische rassen, in de eerste plaats het voorkomen van een soort, die tot nu toe in Duitschland over het hoofd gezien was, omdat de morphologische verschillen zoo gering zijn. Bovendien vond hij ook bij de echte *Claviceps purpurea* eenige min of meer duidelijk gespecialiseerde rassen. Het zou te ver voeren op alle bijzonderheden in te gaan; ik wil slechts enkele dingen nog aanstippen: het door FRANK geuite vermoeden bleek niet in alle opzichten juist te zijn. Zoo bleek b.v. het door FRANK genoemde Engelsche raaigras, (*Lolium perenne)*, dat volgens hem een bron van besmetting voor de rogge zou zijn, in dit opzicht volkomen onschuldig. Deze veronderstelling, die later in verschillende handboeken werd overgenomen, is niet in overeenstemming met de feiten. In geen enkel geval gelukte het STAEGER met sporen van de raaigras-zwam rogge te infecteeren en van de 14 andere grassoorten, kreeg hij alleen bij een viertal *Lolium*-soorten een beslist positief resultaat, terwijl deze parasiet zich bovendien in sommige gevallen op *Bromus erectus* liet overbrengen. Hij komt dus tot de conclusie, dat wij hier te doen hebben met e e n a f z o n d e r l i j k ras, — men zou 't het *Lolium*-ras kunnen noemen —; morphologische verschillen zijn hier tot nu toe niet gevonden, zoodat het als een zuiver biologisch ras is op te vatten.

Hetzelfde schijnt het geval te zijn met het ras van het s t r a a t g r a s, *Poa annua*, dat zich, volgens latere onderzoekingen [1]) op geen enkele andere grassoort liet overbrengen.

Van verschillende andere grassen echter bleek de schimmel zonder de minste moeite op de rogge over te brengen en om-

[1]) R. STAEGER, Zur Biologie des Mutterkornes, Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde Abt. II Bd. 20, 1908.

gekeerd van de rogge op deze grassen. S. constateerde dit bij een zestiental soorten, waaronder b.v. gerst, spelt, kropaar, (*Dactylis glomerata*), rietgras (*Phalaris arundinacea*), reukgras (*Anthoxanthum odoratum*).

Bij dit laatste kunnen we weder waarnemen, hoe de verschijnselen verschillend kunnen zijn, ook al hebben we met éénzelfde schimmel te doen — alleen door den invloed der voedsterplant. Het is voldoende bekend, dat de sclerotiën op de rogge vaak vrij groot worden, min of meer sikkelvormig gebogen, en dan een heel eind buiten de kafjes uitsteken. Brengt men nu de zwam van de rogge op het reukgras over, dan bemerkt men spoedig aan de overvloedige honingdauw-afscheiding, dat de infectie gelukt; bij onderzoek vindt men ook het mycelium (de z.g. *Sphacelia)*, en de conidiën. Sclerotium-vorming s c h ij n t echter niet plaats te vinden; doch dit is meer schijn dan werkelijkheid. Onderzoekt men de zaak nauwkeuriger, dan blijkt vaak, dat men in plaats van een zaadkorrel, een zeer klein sclerotium vindt, echter geheel door de kafjes ingesloten; slechts bij uitzondering komt een klein puntje tusschen de kafjes naar buiten. Misschien, zegt S., is dit te wijten aan de hardheid van de binnenste kafjes; mogelijk beletten deze het zwamweefsel zich zoo sterk te ontwikkelen, als b.v. bij de rogge het geval is.

Het zou kunnen zijn, dat men op grond van deze uiterlijke verschillen, het moederkoren van het reukgras en van de rogge als twee afzonderlijke soorten wilde beschouwen. Uit de infectieproeven blijkt dan echter, dat dit onjuist is; immers men kan de zwam ook van het reukgras op de rogge overbrengen en dan vormt ze daar weer de typische welbekende sclerotiën.

Ik heb met opzet wat langer bij het moederkoren stilgestaan, omdat het bestaan van biologische rassen bij deze zwam nog niet van zoo algemeene bekendheid is. Het wordt thans echter tijd, ons ook eens met de andere groepen bezig te houden, in

de eerste plaats met de meeldauwschimmels. Nemen we als eerste voorbeeld: *Erysiphe graminis*, de „graanmeeldauw", die men ook weet beter „graan- en grassenmeeldauw" zou kunnen noemen, want zij komt, behalve op granen, ook op een groot aantal grassen voor. Onderstaande tabel geeft een overzicht van eenige van de voedsterplanten:

Avena: haver (*A. sativa*) en eenige grassen,
Bromus: verschillende grassen, zg. „draviksoorten",
Dactylis: kropaar (*D. glomerata*),
Festuca: verschillende grassen, „zwenkgras"-soorten,
Hordeum: gerst (*H. vulgare*) en eenige grassen, b.v. kruipertje (*H. murimum*), veldgerst (*H. secalinum*),
Poa: verschillende grassen, „beemdgras"-soorten,
Saccharum: Suikerriet (*S. officinarum*),
Secale: rogge: (*S. cereale*),
Triticum: tarwe (*T. vulgare*), spelt, (*T. spelta*), ook grassen o.a. kweek, (*T. repens*).

Bij ons wordt de schimmel onder de granen vooral vaak op tarwe, onder de grassen op kropaar aangetroffen. Zooals U bekend zal zijn, vormt deze meeldauw vooral aan de onderste halmleden een schimmelovertreksel, waardoor de planten vaak kwijnen, klein blijven en weinig opleveren.

Het onderzoek naar de biologische rassen van deze zwam met zijne talrijke voedsterplanten is zooals van zelf spreekt ook een werk, waar heel wat aan vast zit. Verschillende onderzoekers hebben er zich mee bezig gehouden, o.a. G. M. Reed; [1]) deze komt ten slotte tot dit resultaat:

Alle *Avena*-soorten, voor zoover dit nagegaan is, zijn in de zelfde mate vatbaar voor de haver-meeldauw, alle *Triticum*-soorten voor de tarwe-meeldauw (de vorm van *T. vulgare*,) alleen sommige variëteiten van *Triticum dicoccum*

[1]) G. M. Reed, The mildews of cereals, Bull. Torrey Bot. club XXXVI, no. 7, 1909.

(z.g. Emerkoorn of Tweekoorn) zijn vrijwel immuun, terwijl andere variëteiten van dezelfde *Triticum*-soort weer in hooge mate vatbaar zijn. Sommige *Hordeum*-soorten zijn onvatbaar voor de gerst-meeldauw en hetzelfde schijnt het geval te zijn met sommige soorten van *Secale* t.o. van de roggemeeldauw. *Het schijnt dus wel, dat er onder normale omstandigheden tamelijk scherp gescheiden vormen zijn van Erysiphe graminis, respectievelijk voorkomend op een van de vier granen,* die dus elk, behalve deze graansoort ook een aantal grassen van hetzelfde geslacht kunnen infecteeren. Ik wijs U hier nog even op in verband met één van de verklaringen, die men wel geeft *van het ontstaan van deze rassen,* nl. door het *gewend raken* aan één bepaalde, in grooten getale voorkomenden voedsterplant. Nu spreekt het wel van zelf, dat er haast geen *Gramineeën* zijn, die in zulke enorme hoeveelheden, op zulke uitgestrektheden dicht bijeen voorkomen, als juist de granen.

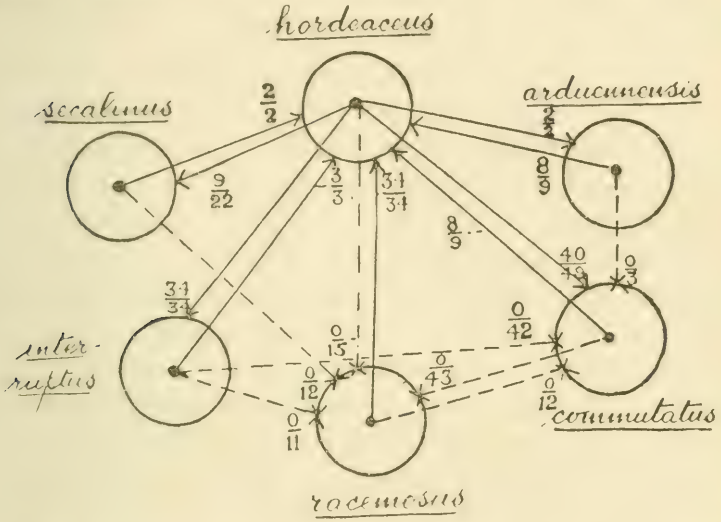
Het ontstaan van deze rassen zou men dan in dit geval misschien als een gevolg van de cultuur moeten opvatten. KLEBAHN heeft een geval beschreven, waarin men als 't ware het ontstaan van zoo'n gewoonteras (bij een roestzwam) onder invloed van de cultuur heeft kunnen waarnemen.

Bij sommige geslachten is men nog verder op de zaak ingegaan, en heeft men zeer nauwkeurige onderzoekingen ingesteld betreffende de specialisatie binnen één geslacht. Dit deed b.v. REED [1]) in een uitgebreid onderzoek voor het geslacht *Triticum* en *Avena,* waardoor hij in hoofdzaak zijn vroeger verkregen resultaten kon bevestigen en bovendien aantoonde, dat er bij de verschillende soorten en variëteiten binnen één geslacht nog weer een groot verschil in vatbaarheid bestaat t. o. van een bepaald ras van de schimmel. SALMON [2]) deed hetzelfde voor

[1]) Zie Agricultural Experiment Station, Research Bulletin 23, Columbia, Missouri 1916.

[2]) E. S. SALMON, Recent Researches on the Specialisation of Parasitism in the *Erysiphaceae.* „The New Phytologist", Vol III 1904.

de verschillende d r a v i k-soorten (*Bromus*-species) en hij heeft daarbij nog belangrijke dingen ontdekt, in de eerste plaats het bestaan van z.g. o v e r b r u g g e n d e s o o r t e n („bridging species") onder de voedsterplanten. Wat wij hieronder hebben te verstaan kan ik het best toelichten aan een door SALMON gegeven diagram:



In dit diagram stellen de 6 cirkels even zooveel voedsterplanten voor (alle *Bromus*-soorten) van *Erysiphe graminis*. De verbindingslijnen brengen de resultaten der infectieproeven in beeld. Zoo geeft de volgetrokken pijl van *B. interruptus* naar *B. hordeaceus* aan, dat het mogelijk is om de schimmel van eerstgenoemde op laatstgenoemde over te brengen (door middel van enting met conidiën); de breuk $^3/_3$ drukt uit, dat van de 3 entingen (noemer) er 3 geslaagd zijn (teller). Ook omgekeerd laat de schimmel zich van *B. hordeaceus* op *B. interruptus* overbrengen: evenveel keeren als dit gepoogd is, is het ook gelukt (34!). Blijkbaar gaat het overbrengen van de ééne dravik-soort op de andere niet altijd zoo gemakkelijk: De

schimmel laat zich b.v. wel van *B. hordeaceus* op *B. secalinus* overenten, daarom is deze pijl eveneens volgetrokken; uit de breuk $^{9}/_{22}$ blijkt echter, dat er van de 22 infecties slechts 9 geslaagd zijn. Bij andere soorten is het echter geheel onmogelijk de schimmel over te brengen. Zoo b.v. van *B. racemosus* op *B. commutatus*. Dit gelukt noch in de ééne, noch in de andere richting, hetgeen is uitgedrukt door de stippellijnen tusschen deze beide soorten; de bijgevoegde breuken ($^{0}/_{43}$ en $^{0}/_{12}$) geven aan, dat er 43, respec. 12 entingen gedaan zijn, doch dat geen enkele daarvan infectie heeft teweeg gebracht. Tusschen *B. racemosus* en *B. hordeaceus* bestaat weer een andere verhouding: blijkbaar laat de zwam zich zeer gemakkelijk van *B. racemosus* op *B. hordeaceus* overbrengen ($^{34}/_{34}$!), in omgekeerde richting is het echter onmogelijk ($^{0}/_{15}$). Nu doet zich het volgende opmerkelijke verschijnsel voor: Treffen we de zwam in de natuur aan op *B. racemosus*, dan blijkt het onmogelijk met haar conidiën *B. commutatus* te besmetten; direct kan zij dus daar niet op over gaan. Op *B. hordeaceus* echter wel, en blijkens de infectieproeven zeer gemakkelijk; ontwikkelt zich nu de schimmel uit de *racemosus*-conidiën op *B. hordeaceus*, dan blijkt, dat de conidiën van de zwam op deze voedsterplant wel degelijk in staat zijn *B. commutatus* te infecteeren. De zwam kan dus van *B. racemosus* niet direct *B. commutatus* bereiken, doch wel langs een omweg, via *B. hordeaceus*. Deze laatste voedsterplant vormt dus als 't ware een brug, vndr. de term „overbruggende soort". Uit het voorafgaande volgt b.v. dat, indien gezonde planten van *B. commutatus* omgeven zouden zijn door een aantal exemplaren van *B. racemosus*, behebd met *Erysiphe graminis*, zij daardoor niet besmet zouden worden; de aanwezigheid van een gezonde plant van *B. hordeaceus* zou echter onder deze omstandigheden voldoende kunnen zijn, om de planten van *B. commutatus* ziek te maken; immers dit ééne exemplaar zou

kunnen dienen als „brug", voor de schimmel, als overdrager van de aantasting. Beziet men het diagram nader, dan blijkt, dat *B. hordeaceus* ook in andere richtingen als brug kan werken b.v. van *B. interruptus* naar *B. commutatus.*

Overigens is het duidelijk, dat van een bepaalde splitsing in rassen t. o. van de verschillende soorten van het geslacht *Bromus* nog geen sprake is; wel is reeds specialisatie waar te nemen, doch er zijn in verschillende richtingen overgangen mogelijk. Misschien zijn hier biologische rassen in wording en zullen mettertijd rassen ontstaan, die streng op één voedsterplant zijn gespecialiseerd, doch het kan ook zijn, dat in zekeren zin juist het omgekeerde plaats vindt en dat aanvankelijk sterk gespecialiseerde rassen bezig zijn hun kring van voedsterplanten te wijzigen, uit te breiden (b.v. door middel van z.g. overbruggende soorten) en zoo weer meer en meer ineenvloeien.

Naar alle waarschijnlijkheid komen z.g. „bridging species" bij verschillende groepen van parasieten voor. MARSHALL WARD [1]), de bekende Engelsche phytopatholoog, heeft ze b.v. ook bij *Puccinia dispersa* aangetroffen. Het is een van de merkwaardigste feiten, die men in de laatste jaren op het gebied der parasitologie heeft ontdekt; er blijkt immers ten duidelijkste uit, dat ook het pathogene karakter der schimmels niet constant is, maar zich kan wijzigen. In dit geval is reeds de ontwikkeling van één generatie op een andere voedsterplant voldoende om de zwam in staat te stellen een plantensoort aan te grijpen, die er eerst volkomen immuun voor was.

Ongetwijfeld is in deze richting een hoogst interessant gebied van waarnemingen en onderzoekingen te vinden; het ligt echter niet in mijne bedoeling hier thans diep op in te gaan.

---

[1]) H. MARSHALL WARD, Further Observations on the Brown Rust of the Bromes, *Puccinia dispersa* (Erikss) and its adaptive patasitism. Annales Mycologici, Bd. I. 1903.

Wellicht zal het U uit het voorafgaande reeds duidelijk zijn, dat men in deze richting doorwerkende de verklaring zal kunnen vinden, van veel wat tot nog toe raadselachtig was in het optreden van plantenziekten. Het zou onbillijk zijn bij d.g. werk steeds naar het onmiddellijk practische belang te vragen. Onderzoekingen van dezen aard, die er in de eerste plaats op gericht zijn, ons inzicht te verschaffen in de verschijnselen, zijn broodnoodig en dienen hun tijd te hebben. Het geduld en de concentratie, die er door geëischt worden van den onderzoeker, vorderen m.i. veeleer, dat hij althans tijdelijk zijn blik afwendt van de praktijk om zich geheel te verdiepen in de problemen, die zich voordoen.

Dit neemt niet weg, dat ook de praktijk, ten slotte weer hare eischen doet gelden, en dat ook voor den phytopatholoog zelf zijn werk in waarde stijgt, wanneer er belangrijke toepassingen uit voortvloeien. We willen daarom thans dan ook weer het meer theoretisch gebied verlaten, om nog eens nader deze vraag onder de oogen te zien:

„Hebben deze onderzoekingen betreffende de biologische rassen bij de schimmels ook nut voor de praktijk? Is het waarschijnlijk, dat in de toekomst hunne oeconomische beteekenis nog grooter zal worden?"

Het is, naar ik veronderstel, bijna overbodig U er op te wijzen, dat het noodig is een parasitiesch organisme goed te bestudeeren, wil men op rationeele wijze een daardoor veroorzaakte ziekte voorkomen of bestrijden; en dan is zeker zijn infectievermogen juist wel een van de eigenschappen, die men in de eerste plaats moet kennen. Stelt men nu een onderzoek in naar biologische rassen bij een schimmel, dan doet men niet anders dan zoo nauwkeurig mogelijk dit infectievermogen t.o. van verschillende plantensoorten nagaan, zoo ook de verschillende besmettingsmogelijkheden.

Ik wees er U b.v. reeds op, dat kool en andere kruisbloemige cultuurgewassen weldegelijk besmet kunnen worden door witroest (*Cystopus candidus*) op wilde Cruciferen, dat het moederkoren (*Claviceps purpurea*) van het reukgras wèl, van het Engelsch raaigras niet op rogge kan overgaan. Dergelijke dingen doen zich ook in andere gevallen voor.

Sphaerotheca Humuli is een meeldauwschimmel, die voorkomt op hop, komkommer, spiraea's, rozen, aardbeien en vele andere cultuurplanten en onkruiden. De vraag is nu gerezen in hoeverre de meeldauw op de onkruiden gevaar oplevert voor de cultuurplanten, zoo b.v. voor de hop, die in sommige streken o.a. in Engeland op grooten schaal gekweekt wordt.

Meermalen is erop gewezen, dat het noodzakelijk was deze onkruiden in de hoptuinen te verwijderen, of als ze aangetast waren te besproeien, omdat zij een bron van besmetting zouden kunnen zijn [1]). Het is echter gebleken, dat deze vrees ongegrond is. De schimmels op de onkruiden leveren geen gevaar op voor de hop, omdat zij tot andere biologische rassen behooren, die de hop niet kunnen aantasten [2]).

Men mag dit natuurlijk niet aanstonds generaliseeren en zonder meer aannemen, dat dit b.v. ook voor de aardbeien geldt. Er zijn onder de wilde voedsterplanten van *Sphaerotheca Humuli* verschillende, die tot dezelfde familie als de aardbei behooren. Hieronder kunnen er zijn van waar de schimmel wél op de aardbei kan overgaan; er zijn wel dingen die hierop schijnen te wijzen, zoo b.v. het feit, dat de zwam op de aardbeien gewoonlijk later optreedt dan op andere gewassen. Massee [3]), volgens wien de zwam op de aardbeien geen

[1]) Myrick, The Hop, 1899; Percival, Agricultural Botany, 1902.

[2]) E. S. Salmon, Noten on the Hop mildew (*Sphaerotheca Humuli*) The Journal of Agricultural Science Vol. II (1907—'8).

[3]) G. Massee, Diseases of cultivated plantes and trees p. 152.

peritheciën vormt, neemt dan ook aan, dat zij dit doet op één van de vele (± 20) onkruiden, waarop zij in Engeland voorkomt, en dat zij van daar op de aardbeiplant overgaat. Alleen door een nauwkeurig onderzoek van de specialisatie van deze schimmel kan men d.g. questies echter met zekerheid oplossen. STEINER [1]) b.v. onderzocht de specialisatie bij de op *Alchemilla*-soorten voorkomende rassen van *Sphaerotheca Humuli* en vond hierbij dat deze geen andere planten kunnen aantasten. Binnen dit kamilleras trof hij zelfs nog verdere specialisatie aan, waardoor hij er toe komt „kleine biologische soorten" te onderscheiden, waartusschen weer kleine verschillen in infectievermogen bestaan. Men krijgt derhalve wel den indruk, dat de specialisatie bij deze zwam zeer ver doorgevoerd is.

Een andere vraag, die zich b.v. kan voordoen is deze: Is de nabijheid van een haag, sterk geinfecteerd met *Nectria ditissima*, de kankerzwam, gevaarlijk voor een appelboomgaard? Reeds jaren geleden heeft men een en ander ontdekt van specialisatie bij deze parasiet. [2]) Ascosporen van de zwam op appel, zouden b.v. niet in staat zijn paardekastanje te infecteeren, doch wel beuk of eschdoorn (*Acer pseudoplatanus*); omgekeerd kan men met sporen van de beukzwam de appel infecteeren.

Voor zoover mij bekend, is er nooit een nader onderzoek ingesteld naar specialisatie bij deze belangrijke parasiet, zoodat een vraag, zooals de daareven gestelde niet met zekerheid te beantwoorden is.

Toch moet men, ook wanneer het parasietisme van een schimmel en de event. specialisatie zoo nauwkeurig mogelijk onderzocht zijn er op bedacht zijn, dat men wel eens voor verrassingen kan komen te staan.

[1]) J. A. STEINER, Die Spezialisation der Alchemillen bewohnenden *Sphaerotheca Humuli*, Centralblatt für Bakt. und Parasitenkunde. Abt. II, Bd. 21, 1908.

[2]) Goethe, Landw. Jahrbücher IX, 1880.

In de eerste plaats kunnen er overbruggende soorten bestaan; ook bastaardeering van voedsterplanten kan aanleiding geven tot het vormen van bruggen, waarlangs de parasiet weer nieuwe prooien weet te bereiken. Overigens zijn er ook een aantal gevallen bekend van het aangrijpen van nieuwe voedsterplanten, waarbij men geen reden heeft het bestaan van „bruggen" van welken aard ook aan te nemen. Vooral bij het importeeren van planten uit den vreemde, heeft men meermalen waargenomen, dat zij zonder slag of stoot werden aangetast door parasieten, die in het land van herkomst niet voorkomen. Gewoonlijk beschouwt men d.g. gevallen alleen van de zijde van de voedsterplant; het geimporteerde gewas kan b.v. van de voor hem nieuwe parasiet ernstig schade lijden en men zoekt naar middelen om dit te bestrijden. Aan den anderen kant dient men er op bedacht te zijn, dat echter ook de zwam beinfluenceerd kan worden, door het parasiteeren op de nieuwe voedsterplant. Uit hetgeen wij zagen bij *Erysiphe graminis* t. o. van de verschillende *Bromus*-soorten blijkt hoe juist het infectievermogen wijziging kan ondergaan onder invloed van de voedsterplant. Het invoeren van een nieuwe voedsterplant zou derhalve het evenwicht kunnen verbreken, dat er bestaat tusschen de parasiet en de inheemsche plantenwereld.

Wij komen echter hiermede weer op het terrein der speculatie en zullen dit derhalve verder laten rusten, om nog even een andere zaak van groote oeconomische beteekenis te noemen, waarbij men met de specialisatie van het parasietisme rekening dient te houden, nl. het kweeken van immune rassen. Het is niet mijne bedoeling hierop diep in te gaan, daarvoor ligt dit te ver van mijn eigenlijke onderwerp voor heden. Ik wil slechts in dit verband nog enkele dingen aanstippen, die er onmiddellijk mede samenhangen.

Het is U ongetwijfeld bekend, dat bij ieder gewas, dat veel door een ernstige ziekte geteisterd wordt, het streven er op ge-

richt is een ras te kweeken, dat immuun voor of althans in hooge mate resistent tegen deze ziekte is. Ik herinner U b.v. aan den ontzaggelijken arbeid, die men er aan besteed heeft aardappelvariëteiten te kweeken, resistent tegen *Phytophthora*-aantasting. Ook in dit opzicht is de studie van deze aardappelziekte — zoo ontzettend als het kwaad zelf in sommige tijden in zijn gevolgen was — van het grootste belang geweest voor de ontwikkeling der wetenschap.

Het kweeken van d. g. immune variëteiten van een cultuurgewas is om zoo te zeggen wel de ideale wijze van het bestrijden der plantenziekten, immers, volgens het oude gezegde, is het beter een ziekte te voorkomen, dan die te genezen.

Het is echter reeds herhaaldelijk gebleken, dat men er volstrekt niet op kan rekenen, dat de immuniteit van blijvenden aard is; integendeel: reeds meermalen is het voorgekomen, dat variëteiten, die aanvankelijk in hooge mate resistent waren, later weer zeer vatbaar werden, waarbij het dikwijls moeilijk is uit te maken, welke factoren zich wijzigden. Vaak ook is het winnen van een d. g. immune variëteit een uiterst moeilijk op te lossen probleem. Men heeft bij het kweeken van nieuwe rassen met zoovele factoren rekening te houden; somtijds verkrijgt men immune rassen, die echter door andere eigenschappen ongeschikt zijn voor de cultuur, terwijl het bijkans onmogelijk blijkt de immuniteit met de andere gewenschte eigenschappen in één ras te vereenigen. Maar er is reeds veel gewonnen, als men er in slaagt een resistent ras te kweeken, dat ook overigens goede eigenschappen bezit.

Immuniteit en resistentie worden vaak met elkaar verward, doch het is noodig deze beide begrippen goed uit elkaar te houden. Men noemt een plant immuun (onvatbaar), voor een bepaalde parasitaire aantasting, wanneer het den parasiet onder normale omstandigheden nooit gelukt, in die plant binnen te dringen, noch haar ook maar in de geringste mate te doen

lijden. Van *resistentie* spreekt men, wanneer een plant, of een gewas niet bepaald onvatbaar is, maar een zeker „weerstandsvermogen" heeft, zoodat de aantasting in den regel geen ernstigen vorm aanneemt en dus ook de aangerichte schade niet groot is. *Immuniteit*, zou men dus kunnen zeggen, is een volkomen resistentie, waardoor reeds iedere aanval van den parasiet in zijn eerste begin gestuit wordt. Zoo is (zie het diagram p. 145) *Bromus racemosus* immuun voor het ras van *Erysiphe graminis* op *Bromus hordeaceus*, daarentegen is *Bromus hordeaceus* in hooge mate vatbaar voor de schimmel op *Bromus racemosus*; de hop is immuun voor *Sphaerotheca Humuli* op de onkruiden enz. Bij de onderscheiding der biologische rassen hebben we dus hoofdzakelijk met *immuniteit* te maken. Vragen we nu waardoor de eene *Bromus*-soort onvatbaar is voor de meeldauw van de andere, waardoor de rogge wel vatbaar is voor moederkoren van het reukgras en niet van het raaigras, waarom het witroest (*Cystopus candidus*) zonder eenige bezwaren van de eene kruisbloemige plant op de andere overgaat, dan moeten we er op antwoorden, dat we daar nog zéér weinig van weten.

Ik zeide U reeds in den aanvang, dat men ook wel spreekt van physiologische rassen. Van biologie spreekt men vooral dan, als men een organisme beschouwt in betrekking tot zijne omgeving en 't oog vestigt op eigenaardigheden in zijn bouw, die het geschikt maken voor die omgeving en vooral ook op betrekkingen tot andere levende wezens, (denk b.v. aan de biologie der bloemen, bestuiving door insekten enz); en omdat nu de verhouding van parasiet tot voedsterplant ook een d. g. betrekking is, spreekt men van „biologische rassen".

Physiologie noemt men de wetenschap, die in de eerste plaats hare aandacht wijdt aan het organisme zelf en de krachten, die er in werkzaam zijn. Spreekt men van physiologische rassen, dan bedoelt men derhalve, dat de physiologische eigen-

schappen dezer rassen verschillen moeten, dat er verschil moet zijn b.v. tusschen de werking van de schimmel, die *Bromus racemosus* aantast, en diegene, die *Bromus commutatus* aantast. Wat dat zijn voor eigenschappen, waarin die werkingen bestaan, dit is iets waar men nog zeer weinig van weet. Zooveel is wel reeds gebleken, dat de e c h t e i m m u n i t e i t, waarmede wij bij de specialisatie van het parasitisme te doen hebben, niet afhangt van allerlei uitwendige factoren, zooals dikte van de opperhuid, dichtheid van beharing en d. g. Weliswaar kan een bepaald ras door min of meer toevallige omstandigheden aan een ziekte ontsnappen (b.v. tijd van den bloei), of wel door zekere eigenaardigheden in zijn bouw. Zoo is b.v. openbloeiende gerst vatbaar voor stuifbrand, gesloten bloeiende niet; er is vaak beweerd — hoogstwaarschijnlijk wel ten onrechte —, dat aardappelen met een dikken schil minder vatbaar zouden zijn voor *Phytophthora infestans*, dan die met een dunne, en zoo al meer. Met echte immuniteit heeft dit alles echter weinig te maken.

Een fraai voorbeeld van hetgeen ik hier bedoel, vinden we in de volgende door FREEMAN [1]) meegedeelde proeven:

Men onderzocht in hoeverre of de alkaliteit van den bodem van invloed was op de vatbaarheid van gerst voor roest. Hiertoe werd een bepaalde variëteit van gerst gekweekt in gronden van verschillende alkaliteit. Men infecteerde de planten door ze te besproeien met water, waarin de roestsporen verdeeld waren en vond nu, dat in het algemeen de gerst van de gronden met hoogere alkaliteit meer roest vertoonde dan die van de gronden met lagere alkaliteit. Toch werden ook deze, wáár de infectie gelukte, in hevige mate aangetast. Het bleek nu, dat de geringere aantasting ongetwijfeld hieraan toegeschreven moest worden, dat zich bij de gerst, in den sterk alkalischen bodem de wasachtige stof op de bladeren sterker ontwikkelde, zoodat het

[1]) E. M. FREEMAN, Resistance and Immunity in Plant Diseases. Phytopathology Vol. I, 1911.

water met de sporen er meer afrolde, waardoor natuurlijk veel infectiemateriaal verloren ging. We zien in dit geval, dat oogenschijnlijk de vatbaarheid voor de roestaantasting minder werd door de hoogere alkaliteit; dat dit toch feitelijk niet zoo is, en dat men niet eens zou kunnen spreken van een meerdere resistentie, blijkt daaruit, dat de roest zich — als de infectie gelukte — bij hoogere alkaliteit even sterk ontwikkelde als bij de lagere.

Hiermede is natuurlijk niet gezegd, dat de bemesting niet van invloed zou kunnen zijn op de meer of mindere vatbaarheid der planten voor bepaalde schimmelziekten; volgens algemeene ervaring houdt men het er voor, dat dit inderdaad wel het geval is en onderzoekingen, hebben dit bevestigt. Zoo heeft o.a. RIVERA [1]) een interessant onderzoek ingesteld naar de oorzaken, die de granen vatbaar maken voor de aantasting door *Erysiphe graminis*. Hij komt tot de conclusie, dat de kiembuizen vooral dan naar binnen dringen, wanneer door een of andere oorzaak de turgor in de bladeren afneemt. „Wanneer graanculturen, met of zonder bemesting, in een zeer vochtige omgeving gehouden worden, waarin hun turgor niet kan afnemen, is het onmogelijk deze planten te infecteeren met de meeldauw; indien we vervolgens de culturen blootstellen aan een plotselinge en aanzienlijke temperatuursverhooging, zullen de planten, voorzien van een complete bemesting, eene vermindering van turgor en ten slotte verwelking vertoonen, terwijl de niet bemeste, zelfs wanneer ze geteeld zijn in gronden, die zeer arm zijn aan voedingszouten, turgescent en recht op blijven, wanneer althans de stijging in temperatuur niet te buitensporig is". Volgens RIVERA is dit verschil hieraan toe te schrijven, dat de planten die bij rijkelijke bemesting zijn grootgebracht, een veel minder

[1]) V. RIVERA, Ricerche sperimentali sulle cause predisponenti il frumento alla „nebbia" (*Erysiphe graminis D. C.*). Memorie della R. Stazione di Patologia Vegetale, Roma, 1915.

ontwikkeld wortelsysteem hebben, dan diegene, die in armen bodem zijn opgegroeid, terwijl juist het bovenaardsche deel van de eerstgenoemde veel méér ontwikkeld is. Dientengevolge wordt bij deze planten het evenwicht tusschen wateropname en verdamping veel eerder verbroken; het gevolg is verslapping, vermindering van de turgor, en juist hierdoor worden zij vatbaar voor de meeldauwinfectie.

Andere onderzoekers weer hebben verband gezocht tusschen de chemische eigenschappen van het celvocht en de meerdere of mindere vatbaarheid. Volgens AVERNA-SACCA [1]) b.v. wordt de resistentie van verschillende variëteiten van druiven voor meeldauw en *Peronospora* in de eerste plaats bepaald door de zuurgraad van het celvocht; uit zijne onderzoekingen blijkt dat deze bij de resistente variëteiten aanzienlijk hooger is dan bij de vatbare.

Het is echter wel zéér waarschijnlijk, dat de echte immuniteit, waarmede wij bij de biologische rassen te doen hebben, door andere factoren bepaald wordt en noch door beharing, anatomische structuur, dikte van de epidermiswand, noch door physische of chemische eigenschappen van het celvocht zich laat verklaren. Waaraan haar echter dan wel toe te schrijven?

Het onderzoek van deze dingen is nog in zijn beginstadium, maar men heeft toch al een aantal waarnemingen gedaan, die hier licht op werpen. Zoo b.v. heeft men opgemerkt, dat de kiembuizen van sporen van brandzwammen bij verscheidene planten door de huidmondjes naar binnen dringen, zonder dat de infectie verder ging. Deze werd dus feitelijk door een werking van de planten gestuit. Blijkbaar berust dus het geheele probleem van de infectie op zeer gecompliceerde betrekkingen tusschen den parasiet en de voedsterplant; men heeft dit wel zoo

[1]) R. AVERNA-SACCA, L'acidita dei succhi della piante in rapporto alla resistenza contro gli attacchi dei parassiti. Staz. sper. agr. it. XLIII, 1910.

uitgedrukt: [1]) Infectie en immuniteit hangen af van het vermogen van het protoplasma van den parasiet om de weerstand te overwinnen, die de levende cellen van de voedsterplant bieden. Vermoedelijk werkt de parasiet hierbij met giftstoffen (enzymen, toxinen), en de voedsterplant scheidt eveneens stoffen af, waarmede ze tracht de door de schimmel afgescheiden stoffen onschadelijk te maken.

We hebben al gezien, dat er gevallen zijn waargenomen, waarin een verzwakte plant vatbaar werd door infectie met een schimmelras, waarvoor de gezonde plant volkomen immuun was.

Maar ook het tegengestelde heeft men waargenomen: gevallen, dat een begonnen infectie (door roestzwammen) *niet* verder ging, als men de plant in minder gunstigen toestand bracht, b.v. door de wortels sterk af te koelen, of door haar 't noodige koolzuur te onthouden. Dit lijkt nu op 't eerste gezicht wel vreemd, maar er blijkt toch eigenlijk alleen uit, dat de schimmel ook haar eischen stelt en dat er tusschen parasiet en voedsterplant, eigenaardige, nauwe betrekkingen bestaan, waar men nog weinig van weet.

Het spreekt vrijwel van zelf, dat ook waar het er om te doen is immune of resistente rassen te kweeken, een grondige kennis van deze betrekkingen van groot belang is. In het bijzonder ook zal het steeds noodzakelijk zijn, een nauwkeurig onderzoek in te stellen naar een mogelijk aanwezige specialisatie bij de parasiet, als men door exacte proeven zich een oordeel wil vormen omtrent de meer of mindere resistentie of wel de immuniteit van een nieuw gekweekt ras.

Overigens behoort het winnen van d.g. rassen meer op het gebied der plantenteelt en zaadveredeling, dan wel van de phytopathologie en ik wil dit dan ook verder laten rusten.

. . . . . .

[1]) Zie o.a. H. MARSHALL WARD, Recent Researches on the Parasitism of Fungi; Annals of Botany, Vol. XIX, 1905.

Ik hoop U hiermede een denkbeeld gegeven te hebben van het verschijnsel der biologische rassenvorming bij de zwammen, van eenige vraagstukken, die daarmede samenhangen en van hunne oeconomische beteekenis. Het spreekt van zelf, dat het onderwerp hiermede nog lang niet is uitgeput. Vele dingen werden slechts even in het voorbijgaan aangeroerd, andere zelfs niet aangestipt.

Slechts op een vraagstuk wil ik nog even terugkomen, nl. dit: „Hoe kan men het optreden dezer biologische rassen verklaren?"

Deze vraag behoort feitelijk tot het gebied der evolutieleer; deze is het immers, die zich in het algemeen met de vragen betreffende het ontstaan der soorten bezig houdt. Weliswaar heb ik zoo even gezegd, dat het mij gewenscht voorkomt in dit geval niet van soorten maar van rassen te spreken — tenslotte is dit een questie van ondergeschikt belang; een feit is het, dat we hier in vele gevallen te doen hebben met verschillende scherp onderscheiden organismen. Het verschil in hun organisatie is hier niet uitgedrukt in de grove, uitwendig waarneembare, kenmerken; daarentegen komt het in hun infectievermogen — een voor een parasitair organisme zoo uiterst belangrijke eigenschap — des te duidelijker voor den dag.

In het algemeen kan men wel zeggen, dat alle soorten van planten en dieren aangepast zijn aan hunne omgeving, d.w.z. dat hun organisatie beantwoordt aan de tallooze in die omgeving werkzame factoren, al kan men het ontstaan van de verschillende organismen nog niet door directe aanpassing daaraan verklaren. Tot de belangrijkste factoren, die de ontwikkeling der parasieten bepalen, behooren uit den aard der zaak, die physiologische eigenschappen der verschillende voedsterplanten, (en wel in het bijzonder, de protoplasma-eigenschappen) die in het spel komen bij de verdediging van de plant tegen de aanvallen der parasieten. Wellicht mogen wij aannemen, dat het juist deze

ééne factor is (en uitsluitend deze ééne), die voor de verschillende biologische rassen van één soort verschillend is; indien dit zoo is, dan behoeft het ons niet te verwonderen, dat deze rassen zich onderling ook uitsluitend door physiologische, daarmede correspondeerde, eigenschappen onderscheiden. Wel mag men aannemen, dat in de fijnere protoplasmastructuur dit verschil tusschen de physiologische eigenschappen zich zal afspiegelen, dit ontsnapt echter aan de waarneming. Overigens deed ik U reeds opmerken, dat we een onafgebroken reeks kunnen opstellen, van rassen met niet of nauwelijks waarneembare uitwendige verschillen tot duidelijk, ook door morphologische kenmerken onderscheiden soorten.

Het spreekt van zelf, dat deze overwegingen het ontstaan der biologische rassen nog niet verklaren, hun optreden wordt er ons wellicht echter wat minder raadselachtig door.

Ik heb zeer terloops de vraag naar het ontstaan der biologische rassen al een paar maal aangeroerd en U er op gewezen, dat we ons in sommige gevallen kunnen voorstellen, dat het gespecialiseerde parasietisme is voortgekomen uit een toestand van plurivorie; in andere gevallen daarentegen zagen we weer, dat de parasiet den kring zijner voedsterplanten uitbreidde, zoodat in zekeren zin het tegengestelde plaats vond. KLEBAHN, de Duitsche onderzoeker, die zich jarenlang met de studie der brandzwammen heeft bezig gehouden, komt dan ook, wat dit punt betreft, tot deze conclusie [1]):

„De menigvuldigheid van de biologische soorten en rassen schijnt door afwisselend optredende verruiming en vernauwing van den kring der voedsterplanten ontstaan te zijn. Deze veranderingen, in het bijzonder die van de vernauwing der kring, worden weliswaar door aanpassing en selectie beïnvloed, maar toch wijze vele waarnemingen erop, dat innerlijke ontwikkelings-

[1]) H. KLEBAHN, Die wirtswechselnden Rostpilze (p. 167.) 1904.

tendenzen, die ons in hun wezen nog onbekend zijn, de richting der ontwikkeling bepalen". U ziet, we komen hiermede geheel op het gebied der evolutieleer — en van de speculatie. Ik zou dit onderwerp dan ook nu niet verder aangeroerd hebben, indien er hier ook niet eenige zeer interessante waarnemingen en exacte proefnemingen gedaan waren, die eenig licht op de questie werpen en die het vermoeden doen opkomen, dat een voortgezet onderzoek in deze richting zoowel voor de algemeene parasitologie als voor de evolutieleer van groot belang zou kunnen zijn.

De waarnemingen, die ik hier bedoel, hebben betrekking op een roestzwam (*Puccinia Smilacearum-Digraphidis*), die op rietgras (*Phalaris arundinacea*) voorkomt en hare aecidiën op een aantal *Liliaceen* vormt: *Convallaria majalis*, *Polygonatum multiflorum*, *Majanthemum bifolium en Paris quadrifolia*.

KLEBAHN had nu uit Engeland materiaal van deze zelfde zwam ontvangen, afkomstig van een eilandje (in een meer bij Bowness); toen hij met dit materiaal ging experimenteeren bleek hem, dat deze zwam alleen op *Convallaria* aecidiën kan vormen; op *Polygonatum* bracht ze hoogstens bruine vlekken teweeg, op de andere had zij in het geheel geen vat. Bij onderzoek kwam nu aan het licht, dat op het eilandje van al de genoemde voedsterplanten alleen het lelietje van dalen voorkomt. Klaarblijkelijk was hier dus een biologisch ras van deze zwam ontstaan; gedurende vele generaties had zij uitsluitend op het lelietje haar aecidiën gevormd en was daar zoo zeer aan „gewend", dat zij het vermogen verloren had, de andere Liliaceen aan te tasten. Wanneer ik spreek van „gewend aan" of „aangepast aan", zijn dit natuurlijk slechts vage, min of meer figuurlijke uitdrukkingswijzen. Misschien zou men het scherper zoo kunnen formuleeren: Het lijdt wel geen twijfel, dat het complex van enzymen, hetwelk de zwam af moet scheiden om b.v. dalkruid (*Majanthemum bifolium*) aan te tasten eenigszins anders moet zijn, dan voor het lelietje. In dit geval was derhalve

dit complex zoozeer gespecialiseerd voor *Convallaria*, dat het ongeschikt was geworden om de andere voedsterplanten aan te grijpen. En in dit geval bleek deze eigenschap reeds zoo sterk als een erfelijke eigenschap te zijn gefixeerd, dat het volslagen onmogelijk was (in de proeven van KLEBAHN) om de andere aan te tasten. De bruine vlekken bij *Polygonatum* bewezen, dat de giftwerking der kiemende sporen niet geheel ontbrak; zij was echter onvoldoende om het weefsel plaatselijk zoo te verzwakken, dat de schimmel zich verder kon ontwikkelen.

Hoeveel generaties zouden er wel noodig zijn om een d.g. specialisatie tot stand te brengen? Men is licht geneigd te denken, dat hier een zeer groot tijdsverloop voor noodig is en er behoort moed toe een d.g. vraagstuk experimenteel aan te vatten, temeer waar SALMON's onderzoekingen (zie pag. 146), waaruit bleek hoezeer het infectievermogen beïnfluenceerd kan worden door de voedsterplant, nog niet verricht waren. KLEBAHN bezat echter dezen moed en slaagde er op die wijze in een hoogst belangrijke waarneming te doen. Hij stelde zich de vraag, of het mogelijk zou zijn een biologisch ras van deze zwam te kweeken, of ze dus, wanneer ze gedurende eenige generaties op één bepaalde voedsterplant gekweekt was, het vermogen verloren zou hebben de andere aan te tasten. Hij verzamelde hiertoe in 1892 materiaal uit aecidiosporen van *Polygonatum multiflorum* en infecteerde hier het volgend jaar het r i e t g r a s mede; ieder volgend jaar werd dit herhaald, steeds dus werd alleen het materiaal uit de aecidiën op de salomonszegel gebezigd om het rietgras te infecteeren. Op deze wijze hoopte hij een zwam te verkrijgen, die alleen nog slechts *Polygonatum* zou kunnen aantasten, echter niet 't lelietje, dalkruid of *Paris*, een zusterras derhalve van hetgeen op het eilandje in Engeland aangetroffen was.

De waarnemingen — zegt KLEBAHN — bij den aanvang der proeven wezen niet bepaald op de mogelijkheid. Op de oorspronkelijke vindplaats van de zwam vindt men nl. aecidiën zoowel

op *Polygonatum* en *Convallaria* als op *Majanthemum*, maar *Paris* ontbreekt binnen 15 K.M. afstand, en het is derhalve onwaarschijnlijk, dat de voorvaderen van de zwam ook op *Paris* eens in de aecidiumvorm geleefd hebben. Desniettegenstaande infecteerde het materiaal *Paris* nog, nadat het reeds driemaal alleen op *Polygonatum* zijn aecidium gevormd had, in den zomer van 1895. Toch bleek uit de proefnemingen in den loop der volgende jaren, dat de zwam wel degelijk den invloed ondervindt van het voortdurend doorkweeken op eenzelfde voedsterplant. Dit blijkt het beste uit de volgende tabel, waarin KLEBAHN in zeer korten vorm het resultaat der infectieproeven heeft uitgedrukt. Men bedenke dus hierbij, dat alle infectieproeven geschiedden met materiaal van de zwam, die sinds 1892 uitsluitend op salomonszegel (en rietgras) was voortgekweekt:

	Polygonatum multiflorum	Convallaria majalis	Majanthemum bifolium	Paris quadrifolia
1895	rijkelijk	rijkelijk	rijkelijk	zwak
1897	„	matig	zwak	niet
1898	„	„	slechts sporen	„
1902	„	zwak	„ „	„
1903	„	„	matig	„

De resultaten van 1903 zijn, nader omschreven deze:

Polygonatum: alle bladeren met talrijke geïnfecteerde plekken; alle aecidiën ontwikkelen zich goed en worden rijp. *Convallaria*: 30 plaatsen geïnfecteerd, waarvan er 9 rijp worden. *Majanthemum*: op bijna 100 plaatsen geïnfecteerd, doch alle blijven klein, slechts weinige worden rijp. Terecht, zegt KLEBAHN, dat het verschil tusschen 1895 en 1902 en '3 zóó opvallend is, dat de invloed van de tienjarige beperking tot één voedsterplant (*Polygonatum*) op het infectievermogen niet te miskennen is. Alleen t.o. van deze voedsterplant is dit krachtig gebleven, t.o. van de andere zeer verzwakt. De specialiseerende invloed van de voedsterplant op de parasiet is dus zoodoende empirisch vastgesteld. Het kwam

mij voor, dat deze proeven belangrijk genoeg waren om nog even hier te vermelden; niet alléén zijn zij interessant, omdat zij eenig licht werpen op het ontstaan der biologische rassen; ook in verband met de veelbesproken vraag of nieuw verworven eigenschappen erfelijk zijn, zijn zij van belang. Het lijkt mij niet onwaarschijnlijk, dat een dieper gaande studie van de specialisatie in het parasietisme van beteekenis kan worden voor het geheele evolutievraagstuk. —

Ik wil mijne voordracht niet eindigen, alvorens U er op te wijzen, dat ook deze oogenschijnlijk zeer theoretische questies toch ook alweer niet geheel zonder verband zijn met de vragen van de praktijk. Ten einde dit te illustreeren kan ik niet beter doen, dan U nog eene waarneming van KLEBAHN mede te deelen, eveneens betrekking hebbende op de bovengenoemde zwam, *Puccinia Smilacearum-Digraphidis*. Het geldt hier een geval van een half kunstmatige, half natuurlijke specialiseering, waarbij onder invloed van de cultuur ook het *Convallaria*-ras van deze zwam ontstaan was, het zelfde dus wat op het eilandje bij Bowness in geheel natuurlijke omgeving was opgetreden. KLEBAHN verhaalt hoe bij „Curslak in den Vierlanden bei Hamburg", de teelt van groenten, ooft en bloemen ten behoeve van Hamburg, de cultuur der landbouwgewassen bijna geheel verdringt. Men vindt er b.v. groote velden uitsluitend beplant met *Convallaria majalis*. Het vruchtbare land ligt laag en is tamelijk vochtig; talrijke sloten zijn gegraven om het te draineeren. Langs deze sloten groeit het rietgras weelderig en zoo vindt onze zwam hier de mooiste gelegenheid om zich rijkelijk te ontwikkelen. Daar echter *Polygonatum* evenmin als *Majanthemum* en *Paris* hier voorkomen, is de zwam geheel aangewezen voor de aecidiën-generatie op *Convallaria*. Het is dan ook niet verwonderlijk, wat bij onder-

[1]) H. KLEBAHN, Kulturversuche mit Rostpilzen; Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten, Bd. XV, 1905.

zoek bleek, dat de zwam reeds sterk op *Convallaria* gespecialiseerd was en de andere planten niet of slechts zeer zwak kon aantasten.

In deze streek had zich de zwam — tengevolge van de uitgebreide *Convallaria*-cultuur, in verband met het algemeene voorkomen van het rietgras — tot een ware „Calamität" voor deze bloemencultuur ontwikkeld.

Bijzonder opvallend was een geval, waarbij op een halfcirkelvormig veld ± alle planten sterk aangetast en gedood waren. Bij onderzoek vond men, ongeveer in het middelpunt van dit veld, aan de slootkant, een vegetatie van rietgras, hetwelk dicht met de Uredo-vorm der zwam bezet was. Ook dichter bij Hamburg vond men geheele velden met lelietjes beplant. Hier is echter de bodem droger, rietgras is er weinig te vinden, zoodat de zwam hier zich niet in die mate kan ontwikkelen en weinig kwaad doet.

In een geval als dit ligt de aangewezen bestrijding der ziekte voor de hand, als men zich op goede wetenschappelijke gronden rekenschap heeft gegeven van de oorzaken van haar optreden. Het is wel overbodig U er op te wijzen, dat dit lang niet altijd het geval is en dat de meest nauwkeurige en wetenschappelijke kennis van een plantenziekte en van de factoren, die haar optreden bepalen, ons nog niet altijd de middelen verschaft haar te bestrijden. Het getuigt echter van kortzichtigheid en oppervlakkigheid, als men de wetenschap daarom zou gering schatten; ook om haar zelf moet zij beoefend worden, de toepassingen in de praktijk blijven dan op den duur niet uit. Het zal mij genoegen doen, als ook deze voordracht iets tot dit inzicht heeft bijgedragen.

H. A. A. VAN DER LEK.

BIJBLAD.

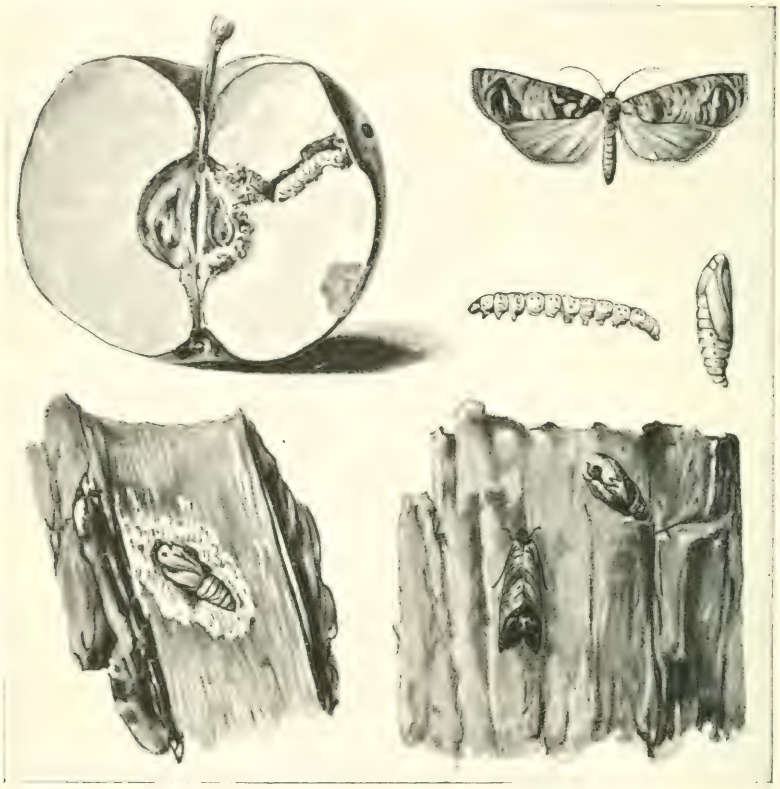
WORMSTEKIGHEID IN APPELEN EN PEREN.

Verbreiding en Geschiedenis Van alle beschadigingen, die bij onze kultuurgewassen voorkomen, is de bovengenoemde wel de meest algemeen bekende. Misschien juist door die algemeenheid wordt er veel te weinig acht op geslagen; een ieder heeft wel eens een „worm" in een appel of peer aangetroffen, maar betrekkelijk slechts enkele personen weten iets meer van het diertje af; velen hebben er nimmer over gedacht, wat er van de wormpjes wordt, en evenmin er zich rekenschap van gegeven, hoe groot wel de schade is, die telken jare door dit insekt wordt aangericht, nog minder gedacht over de mogelijkheid om deze schade, zooal niet geheel te voorkomen, dan toch te beperken. Men is er eenvoudig aan gewoon geraakt, een deel van den oogst door deze aantasting te zien verloren gaan. Reeds de Romein CATO maakte omstreeks 200 j. v. C. melding van wormstekige appelen; de Hollander GOEDAERDT was echter de eerste, die omstreeks 1635 het insekt zelf afbeeldde. Voor zoover bekend, is het oorspronkelijk afkomstig uit Zuid-Europa, doch nu is het over de geheele wereld, nl. overal waar appels geteeld worden, verbreid. In Amerika is het kort voor 1750 in de oostelijke staten ingevoerd, en van daar langzamerhand verder het Westen ingetrokken, om omstreeks 1874, dus ruim een eeuw na den invoer, Californië aan den Stillen Oceaan te bereiken.

Schade. Thans is de schade, die wordt aangericht, enorm; men schatte het verlies, dat dit kleine diertje in 1909 den Amerikaanschen oofttelers berokkende, op bijna 17 millioen

dollar, dus ongeveer 42 millioen gulden, een bedrag, dat zelfs in onzen tijd, waarin helaas millioenen en milliarden nutteloos verloren gaan, niet zonder beteekenis is. Van dit bedrag kwam $^3/_4$ op directe schade door het waardeloos worden der vruchten, het overige vierde gedeelte op onkosten voor de bestrijding gemaakt. In de Zuidelijke Staten en in de warmere streken der Westelijke Staten wordt in boomgaarden, waar men niets tegen de plaag doet, wel 60 tot 95 % der vruchten aangetast, in Noordelijke Staten wel minder, maar toch nog 25 tot 50 %. Ofschoon nu bij ons geen gegevens over de aangerichte schade bestaan, staat gelukkig toch wel vast, dat het hier te lande lang zoo erg niet is. Toch heb ik wel boomgaarden gezien, waar van sommige boomen zeker 15 % der appels was aangetast, terwijl een percentage van 5 % over den geheelen boomgaard genomen, in meerdere streken wel niet te hoog zal zijn geschat. Neemt men in aanmerking, dat ook vele peren worden aangetast, dan zal men toch de plank niet zoo ver mis slaan door aan te nemen, dat in doorsnede jaarlijks minstens 2 % van deze vruchten door de wormstekigheid wordt aangetast, waarvan stellig de helft, dus 1 % geheel verloren gaat, terwijl het andere 1 %, sterk in waarde vermindert, zoodat het verlies zoo ongeveer $1^1/_2$ % zal bedragen. Volgens de laatste gegevens, die ik tot mijn beschikking heb [1]), werd in 1915 68.391.000 K.G. appels en 16.869.000 K.G. peren uitgevoerd; hoeveel in ons land verbruikt werd is moeilijk te schatten, veronderstellen wij, dat in totaal 100 millioen K.G. appelen en peren werd voortgebracht, dan zal dit wel niet te hoog zijn. De gemiddelde waarde van een K.G. appelen of peren dooreen op het hout bedraagt stellig wel 6 ct.; de rups van de wormstekige appelen en peren eischt dus volgens bovenstaande berekening per jaar $1^1/_2$ millioen K.G. van deze

[1]) Verslag over den landbouw in Nederland over 1915. (Verslagen en Mededeelingen van de Directie v. d. Landbouw 1916, No. 3.)



Afb. 1.

Afb. 2.

Afb. 3.

Verklaring van Pl. V zie blz. 14.

vruchten ter waarde van f 90.000 voor zich op. Het is dus zeker wel de moeite waard, dit insekt zoo rationeel mogelijk te bestrijden; daartoe is het noodig, dat men nauwkeurig met de levenswijze ervan op de hoogte is.

Levenswijze. De „worm" in de appelen en peren is heelemaal geen worm, maar een rups, een larve van een vlindersoort dus. Het rupsje, dat een rose kleur heeft, als het in appelen, een witte, als het in peren leeft, is tegen het rijpen van het ooft volwassen; het is dan 12—14 m.M. lang, heeft een roodbruin kopje, 3 paar borstpooten, 4 paar buikpooten en 1 paar pooten aan het achtereinde van het lichaam, de z.g. naschuivers, totaal dus 16 pooten; het lichaam is bezet met kleine grauwe wratjes waarop enkele haren staan. (Zie Pl.V, afb. 1). De rupsen kruipen dan uit de vruchten naar buiten, en laten zich gewoonlijk aan een spinseldraad op den grond zakken; sommige exemplaren kruipen langs de takken naar beneden. De rupsen, die in afgevallen vruchten mochten zitten, verlaten deze dan ook; dit zijn er echter maar weinige, daar de afgevallen vruchten meest die zijn, welke in jongen toestand zijn aangetast; de rupsjes verlaten deze gewoonlijk lang voor zij volwassen zijn om zich in nieuwe vruchten in te boren. Nadat zij uit de vrucht zijn gekropen, zoeken zij een schuilplaats voor den winter; zij vinden deze op eenigszins beschermde plekjes, aan de stammen in reten en onder schorsschubben, onder de korstmossen, die dikwijls op de boomen groeien, aan steunpalen, in de reten van schuttingen en dergelijke meer; er zijn er ook, die eenvoudig in den grond kruipen. Hebben zij een geschikt plaatsje gevonden, dan knagen zij daar een kleine uitholling; vervolgens spinnen zij zich een witte cocon, waartusschen de afgeknaagde hout- en schorsdeeltjes of aardkorreltjes verwerkt worden, zoodat de cocon moeilijk van het hout of den stam te onderscheiden is. Daarbinnen schrompelen de rupsjes wat in en blijven verder den geheelen winter onveranderd zitten; eerst in Mei van het volgend jaar stropen zij

hunne huid af en veranderen in ± 1 c.M. lange geelbruine poppen. Zie Pl. V, afb. 1. In Juni — Juli schuiven deze poppen zich geheel of gedeeltelijk uit de cocon naar buiten en de vlinder verschijnt. Deze vlinder, die tot de bladrollers behoort en den wetenschappelijken naam van *Carpocapsa* (*Cydia*) *pomonella* L. draagt, is ± 10 m.M. lang en met uitgespreide vleugels 16—21 m.M. breed; de voorvleugels zijn grauwbruin van kleur, met vele onregelmatige blauwgrijze dwarslijntjes, terwijl de uiteinden een fraaien goudbronsglans hebben. In de rust houdt het vlindertje de vleugels dakvormig tezamen gevouwen; het zit overdag rustig tegen de boomen en is dan zoo smal en zoo weinig opvallend van kleur, dat het bijna niet te zien is. (Zie Pl.V, afb. 1). De vliegtijd duurt van Juni tot in Juli, zeer weinige verschijnen iets eerder. Zij vliegen 's avonds en 's nachts; dan heeft ook de paring plaats, waarna het wijfjesvlindertje hare eitjes legt. Deze worden elk afzonderlijk afgezet, de meeste op de jonge vruchten, enkele ook op de bladeren. Zulk een eitje is nog kleiner dan een speldeknop, eenigszins ovaal en afgeplat; het gelijkt op een klein kleurloos droppeltje; door het mikroskoop gezien, blijkt het met een fijn netwerk te zijn geteekend. Het aantal per wijfje variëteert van ± 30 tot 100. Na minstens 8 tot hoogstens 14 dagen komt uit het eitje een klein, $1\frac{1}{2}$ m.M. lang, bijna doorschijnend rupsje, dat over de vrucht of over de bladeren wandelt, hier en daar wat knaagt, maar zich spoedig in de vrucht inboort. Dit geschiedt in meer dan 75 % van alle gevallen bij het neusje van de vrucht, in de daar aanwezige kelkholte, waarin het rupsje eerst nog eenigen tijd verblijf houdt en wat knaagt. Waar het zich ook naar binnen heeft gewerkt, bij den neus of aan de kanten, het begeeft zich direct naar het klokhuis en vreet de jonge pitten op. Uit het gangetje, waardoor het is binnengedrongen, komt de eerste dagen wat boorsel naar buiten, maar later is van dit uiterst kleine gaatje niets meer te zien. Als de pitten en ook wat van het omringende vruchtvleesch zijn verorberd, waarbij de vrucht

inwendig door de uitwerpselen op de bekende wijze wordt verontreinigd, vreet het rupsje zich gewoonlijk naar buiten om als het nog niet volwassen is, een tweeden, soms later nog een derden appel aan te tasten; de eerste valt dan meestal bij een flinken windvlaag af. Of en hoe lang een rupsje aan een vrucht genoeg heeft, hangt af van de grootte en het aantal der pitten; zijn er vele en voedzame pitten, dan legt het diertje niet zelden een gang naar buiten aan, om er de uitwerpselen door te verwijderen; deze gaten met de korrelige hoopjes excrementen er aan zijn velen bekend. (Zie Pl.V, afb. 1). De vreetperiode duurt minstens 30 dagen, waarna de rups volwassen is en op de boven beschreven wijze de vruchten verlaat. Er zijn gevallen waargenomen, waarbij dit eerst na 6 à 7 weken het geval was. Bij ons te lande komt dus slechts één generatie per jaar voor; van daar dat de schade hier, als in de Noordelijke Staten van Amerika, zooveel minder groot is dan in de Zuidelijke Staten van dat land, waar wel drie generaties per jaar voorkomen. Dat in enkele buitengewoon mooie zomers ook bij ons althans een deel der rupsen nog in hetzelfde jaar verpoppen, is niet onmogelijk, alhoewel niet vastgesteld; in Engeland, welks klimaat niet zoo heel veel van het onze verschilt, is dit wel waargenomen. —

Behalve in appelen en peren, leeft *Carpocapsa pomonella* ook in kweeperen en een enkele maal (in Californië) in noten; in Australië heeft men het insekt ook gevonden in abrikozen, perziken en pruimen; zelfs in tamme kastanjes en in gallen aan eiken zou het voorgekomen zijn. Wanneer het, zooals uit Amerika gemeld wordt, ook in de vruchten van meidoorn kan leven, zouden de meidoornhagen bronnen van infectie kunnen vormen; voor zoover bekend, is deze aantasting echter hier te lande nog niet waargenomen. Het zou zeer van belang zijn, indien de fruittelers, die veel last van wormstekigheid hebben, hierop eens wilden letten, en de eventueel gevonden aangetaste meidoornvruchten aan het Instituut voor Phytopathologie wilden opzenden.

Bestrijding. Om schadelijke insekten met succes te kunnen bestrijden, moet men gebruik maken van eigenaardigheden in hunne levenswijze, waardoor men, wat men noemt, vat op hen kan krijgen. Zooals boven beschreven is, zoeken de meeste rupsen een winterschuilplaats aan de stammen; men kan hun die nu aanbieden om ze later daarin of daarmede te vernietigen. Dit zijn de bekende *vangbanden*, die in haar eenvoudigsten vorm bestaan uit rolletjes van stroo of reepen stof, zakkengoed b.v., die om de boomen worden gebonden. Veel beter zijn de banden, uit speciaal voor dat doel in rollen in den handel gebrachte papierstrooken vervaardigd. Zulk een strook bestaat uit een reep van het bekende gegolfde dunne pakkarton, dat aan binnen- en buitenzijde door een omgeslagen strook geölied papier wordt beschermd (zie Pl. VI, afb. 1). Op de plaats, waar de band bevestigd wordt, gewoonlijk ongeveer op borsthoogte, maakt men den stam wat glad, opdat het papier goed aansluit; na van de rol een stuk, dat iets langer is dan de omtrek van den te behandelen boom, te hebben afgeknipt, slaat men dit stuk er om heen, schuift de einden in elkaar (zie Pl. VI, afb. 2) en bindt er onder en boven een touwtje om; daarbij lette men er op, het onderste touw alleen om den uitstekenden rand van het oliepapier van de achterzijde te slaan; bond met het hooger, dan zou men de golfjes in het karton dicht binden. Men heeft opgemerkt, dat de meeste rupsen hun cocon niet in vertikale maar in horizontale richting bevestigen; daarom zijn in den laatsten tijd vangbanden in den handel gebracht, waarbij in plaats van van gegolfd karton gebruik is gemaakt van papier, waarin horizontale en vertikale verdiepingen zijn aangebracht (zie Pl. VI, afb. 3). Het verdient dus alle aanbeveling bij het aanschaffen van vangbanden deze soort te kiezen.

Wil men met de banden succes hebben, dan moeten zij natuurlijk zijn aangebracht, voordat de meeste rupsen de wormstekige appels of peren hebben verlaten, dus liefst vóór

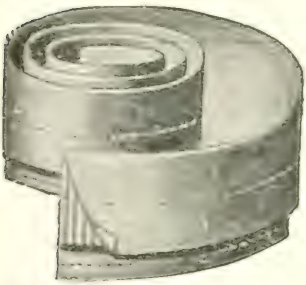
Augustus. Bij het verschijnen van dit artikel is het dus de hoogste tijd er voor. Het is goed niet alleen de vruchtboomen, maar ook andere eventueel in de nabijheid staande boomen en steunpalen van banden te voorzien; het stamgedeelte onder de banden moet verder duchtig worden afgekrabd, zoodat alle losse schorsstukjes e. d. verwijderd worden; de rupsen vinden daardoor lager dan de vangband geen geschikte plekjes voor hunne cocons en kruipen dus al zoekende omhoog tot in den band. Een niet te miskennen nadeel van de vangbanden vormt het feit, dat daarin naast schadelijke insekten ook vijanden van deze, dus nuttige dieren, zooals spinnen, lievenheersbeestjes, larven van gaasvliegen e. m. a. wegkruipen. Indien men echter de banden niet te laat in het najaar afneemt, zoeken deze, die dan nog niet in winterrust verkeeren, wel een goed heenkomen. Overigens moet in elk bijzonder geval beslist worden, hoe de verhouding tusschen de nuttige en schadelijke insekten is; heeft men veel last van wormstekigheid, dan zal allicht het nut het nadeel overtreffen; is dit niet het geval, dan late men de vangbanden achterwege, hetgeen te eerder kan geschieden, daar men de wormstekigheid nog op andere wijze kan bestrijden, waarover aanstonds meer. —

Gedurende den groeitijd moeten alle afgevallen vruchten, die meestal wormstekig zijn, worden verzameld en aan varkens opgevoerd of op andere wijze vernietigd worden; dit is vooral gewenscht na hevigen wind, daar dan tal van aangetaste appels nog met de rups er in afwaaien; door de boomen van tijd tot tijd eens licht te schudden, kan men dit afvallen bevorderen. Waar varkens in den boomgaard loopen, verrichten deze het opruimingswerk uit zich zelf. —

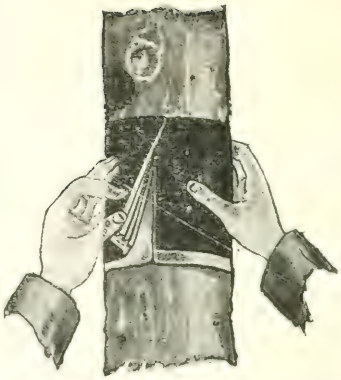
Ook in de bewaarplaatsen, waarin met het ooft, vooral met vroegrijpe soorten, vele rupsen worden overgebracht, kan men hen verschalken; zij verlaten daar de vruchten en kruipen dan ter overwintering gaarne weg in oude dekens, kleeden e.d., die

men liefst over latten tegen de muren moet hangen, waarin men de cocons gemakkelijk kan vinden. Wanneer men weet, dat in de bewaarplaatsen wormstekig ooft is opgeborgen geweest, moet men in den volgenden vliegtijd der vlinders, dus ruim gerekend van Mei tot Augustus, de ramen gesloten houden; men ziet dan de vlinders tegen de ramen, waar men ze kan dooden. —

Daar altijd een groot aantal rupsen de vruchten verlaten zullen hebben, voordat deze geoogst worden, en daar een zeker percentage, al heeft men vangbanden aangelegd, van deze geen gebruik zal maken, kunnen de aangegeven middelen er wel toe bijdragen, de schade te beperken, maar volkomen of zelfs maar grootendeels er voor vrijwaren doen zij niet, nog afgezien van de besmetting door vlinders, die uit naburige boomgaarden komen aangevlogen. In Amerika heeft men echter een middel gevonden, dat daar en in Engeland met groot succes is aangewend, doch waar bij ons te lande nog zoo goed als geen gebruik van wordt gemaakt. Dat middel is het *bespuiten der boomen met vergif*, om zoodoende de rupsjes te dooden, v o o r d a t z i j z i c h i n d e v r u c h t e n h e b b e n i n g e b o o r d. Het succes van deze bespuiting is te danken aan de nauwkeurige studie van de levenswijze van het insekt, zoowel als van de gedragingen van de voedsterplant. Zooals boven gezegd, boort ongeveer 75 % zich door de holte bij den neus der jonge appelen, waar nog de kelkblaadjes zitten, naar binnen, na daar wat geknaagd te hebben. Het is dus vooral zaak, deze holte aan alle kanten met een dun laagje vergif te bedekken, maar nu komt een eigenaardigheid van de appelen een woordje mede spreken, om het juiste tijdstip van deze besproeiing te bepalen. Spoedig nadat de appelen uitgebloeid zijn, buigen nl. de tot ongeveer 10 à 14 dagen na het afvallen van de kroonbladeren naar buiten uitstaande kelkbladeren zich naar elkaar toe, en sluiten de holte vrijwel geheel af. Dit is voor het rupsje, dat pas later (zie blz. 4) uit het ei komt, geen bezwaar om er in binnen



Afb. 1. Gewone vangband.



Afb. 2. Aanleggen van vangband.

Afb. 3. Nieuw model vangband.
(1, 2, 3 naar clichés, welwillend afgestaan door de Kon. Mij. v/h BLASS en GROENEWEGEN te De Bilt).

Afb. 4. Links: het juiste stadium voor besproeien met loodarseniaat: de kroonbladeren zijn afgevallen, de kelkslippen nog wijd geopend.
Rechts: Te laat voor bespuiting: de kelkslippen zijn naar elkander toegebogen, de kelkholte is afgesloten.
(Naar QUAINTANCE, U. S. Dept. Agric., Washington).

te dringen, maar van de sproeivloeistof komt, indien men dan nog spuit, zoo goed als niets in die holte terecht *Deze bespuiting moet dus bij appels plaats hebben gehad, uiterlijk 10 dagen nadat de meeste bloembladeren zijn afgevallen.* Zie Pl. VI, afb. 4. Om de vloeistof goed in de holte te krijgen, moet men gebruik maken van een pulverisateur, die met flinken druk werkt, dus de vloeistof met kracht uitwerpt. In Amerika gebruikt men veelal motorsproeimachines, doch deze ontbreken in ons land nog ten eenenmale. Van de handmachines is een z.g. automatische pulverisateur te verkiezen, omdat men daarmede met veel grooter druk werkt dan met de oudere modellen met handbeweging. Het werk moet met groote zorgvuldigheid geschieden, men moet a.h.w. op elk appeltje mikken. Ofschoon dit met een z.g. straalverstuiver, waarbij de vloeistof in een spitsen kegel uittreedt, beter gaat dan met den gewonen nevelverstuiver [1]), zal door de de practici ook voor dit werk waarschijnlijk aan den laatste de voorkeur worden gegeven, omdat men daarmede sneller werkt. Voor het bespuiten van hooge boomen moet men natuurlijk gebruik maken van de bekende lange bamboeverlengstukken der sproeibuis; beter nog is het, als de besproeier gaat staan op een houten stellage van eenige meters hoog, die op een wagen is geplaatst.

Voor mij liggen tallooze rapporten van proeven in Amerika en Engeland genomen; steeds was het resultaat, zelfs van een éénmalige bespuiting, buitengewoon gunstig; van onbespoten boomen was b.v. 33,1 % der vruchten wormstekig, van bespoten boomen 2,6 %; in een ander geval, in Engeland, waren deze cijfers niet minder dan 61,5 % en 15,5 %. Dat in een boomgaard, waar de rups zoo geweldig huishield, na ééne bespuiting de schade toch nog aanzienlijk was, is te begrijpen, maar toch

[1]) Voor nadere bijzonderheden hierover zie men vlugschrift 5 van het Instituut voor Phytopathologie: „Sproeimachines", tegen toezending van 2 cts in postzegels bij den Directeur van het Instituut verkrijgbaar.

werd zij teruggebracht tot ongeveer het één vijfde deel. De bekende Amerikaansche entomologen QUAINTANCE en SCOTT hebben in een in 1912 verschenen rapport de resultaten van een groot aantal proeven, in meerdere jaren en in verschillende staten genomen, gecombineerd; het bleek, dat gemiddeld in de onbespoten boomen der proefboomgaarden (die wel hevig van de plaag te lijden moeten hebben gehad) 57,79 % gezond was tegen van de slechts éénmaal, *maar dan ook op de juiste wijze en op den juisten tijd bespotene*, 90,64 %. Bij meer bespuitingeu werd nog iets gunstiger resultaat bereikt, zooals verklaarbaar is, daar 25 % der jonge rupsen de appels op andere plaatsen dan bij den neus binnendringen: het vergif is dan van de zijden der appel al wat afgeregend, terwijl het in de gesloten holte is blijven zitten. Op grond van de aangehaalde, volkomen betrouwbare cijfers durf ik dan ook gerust ieder, die veel last heeft van wormstekige appelen, aanraden eens te sproeien met vergif, maar dit dan te doen met de *grootst mogelijke zorg*. Dit is volgens de genoemde entomologen *het geheim van het succes bij de eenmalige besproeiing.*

De beste stof hiervoor te gebruiken is *loodarseniaat*. Parijsch groen is ook wel bruikbaar, maar loodarseniaat heeft voor, dat het langer blijft kleven en nimmer verbranding veroorzaakt. Het wordt als een dikke witte of groenwitte brij in den handel gebracht; hier te lande wordt het o.a. gefabriceerd door de Chem. fabriek v h SPALTEHOLZ en AMESCHOT te Amsterdam en door de Tuinbouwmaatschappij Gelderland te Neede. Bij de Nederl. Pomologische Vereeniging en bij de bekende handelaars in tuinbouwartikelen is het in normale tijden te koop tegen een prijs van ongeveer f 1.— per K.G. Men gebruikt het, gemengd in water, en wel $^1/_2$ K.G. in 100 L. water, dus $^1/_2$ %. Werkt men met pulverisateurs van den gewonen inhoud, dat is + 15 L., dan is het 't eenvoudigst een afgewogen hoeveelheid van 75 gram in het een of ander oud kannetje of kopje te doen, en deze hoeveelheid door de

zeef naar binnen te spoelen; men behoeft dan niet telkens te wegen, doch kan, als eenmaal de maat door een kenteeken is aangegeven, het kannetje eenvoudig tot dat teeken vullen. Daar het loodarseniaat zwaarder is dan water, zinkt het betrekkelijk vlug naar den bodem; men moet dit voorkomen door onder het spuiten telkens de op den rug gedragen sproeier krachtig te schudden. Door er een paar groote stuiters in te werpen, die op den bodem blijven rondrollen, wordt het bezinken daarbij nog meer tegengegaan.

Een groot bezwaar, dat steeds geopperd wordt tegen het gebruiken van een vergif als loodarseniaat, is het gevaar. Ofschoon men er dikwijls overdreven bang voor is, kan niet ontkend worden, dat in handen van zorgeloozen inderdaad eenig gevaar bestaat. Men houde daarom zijn voorraad achter slot, en zorge, dat er geen kinderen of huisdieren bij kunnen komen. Voor het inademen van dampen of de aanraking met eventueele wondjes aan de handen behoeft men niet bevreesd te zijn: loodarseniaat is een maaggif en werkt alleen doodelijk, als het in de maag komt. Het eenige, wat het gebruik zou kunnen beletten, is de kans op vergiftiging van onderkultuur; wanneer onder de boomen vruchten of groenten staan, die binnen 5 weken na het spuiten geoogst zullen worden, mag men daarom dit middel niet aanwenden.

Waar men gras onder de boomen heeft zal men goed doen het vee een dag of 14, bij droogte iets langer, uit den boomgaard te houden, tot het gras weer is doorgegroeid

Overigens zijn, naar bij opzettelijke proeven in Amerika gebleken is, althans schapen en paarden niet zeer vatbaar voor arsenicumvergiftiging; men zette deze dieren vast onder pas zwaar besproeide boomen, zoodat veel meer vloeistof op het gras was terecht gekomen, dan bij de gewone bespuitingen; zij aten van het nog vochtige gras zonder er eenige nadeelige gevolgen van te ondervinden.

Gevaar voor vergiftiging van bijen eindelijk bestaat niet, omdat men na den bloei spuit.

De besproeiïng met loodarseniaat kan zeer goed gecombineerd worden met die met Bordeauxsche pap of Californische pap tegen de schurft der appelen en peren, daar het loodarseniaat in dezelfde verhouding als in water, ($^1/_2$ %) door deze beide stoffen kan gemengd worden. Waar voor de schurft meermalen gesproeid moet worden, kan men telkens loodarseniaat toevoegen, daar men dan ook nog allerlei andere vretende insekten bestrijdt. Voor de *rups der wormstekige appelen* is echter de *eerste* besproeiïng, voordat de kelkholte gesloten is, de *allerbelangrijkste*. De neus van elk vruchtje moet met vergif om zoo te zeggen gevuld worden. *Sproei daarom met de grootste zorg!* Laat dit werk niet over aan achtelooze werklieden!

Waar men des winters met *carbolineum* sproeit tegen blad- of schildluizen, spint e.d., moet men vooral de stammen, steunpalen enz. zeer degelijk en krachtig met deze stof bespuiten, opdat de spinseltjes van *Carpocapsa* er mede gedrenkt worden; de rupsen zullen dan ongetwijfeld sterven. Speciale proeven om de uitwerking van carbolineum tegen de wormstekigheid na te gaan zijn niet genomen; het is echter wel zeer waarschijnlijk, dat zulk eene bespuiting goede resultaten zal afwerpen. Is dit inderdaad het geval, dan zou dit wel de eenvoudigst en minst kostbare wijze zijn om met de rupsen uit den eigen boomgaard af te rekenen, en te verkiezen boven het eveneens aanbevelenswaardige afkrabben en afborstelen der stammen, omdat hierbij meer rupsen den dans ontspringen dan bij een degelijke bespuiting. Zoolang echter dit middel niet algemeen wordt toegepast, zal de bespuiting met loodarseniaat noodig blijven om aantasting te voorkomen door overvliegende vlinders, uit boomgaarden van zorgelooze of onverschillige buren afkomstig.

Nut van meezen. Van groot nut in den strijd tegen de wormstekigheid zijn de vogels, met name de meezen; deze vogeltjes,

die zich door het opeten van allerlei eieren en overwinterende insekten hoogst verdienstelijk maken, verslinden een groot aantal der ingesponnen *Carpocapsa*-rupsen. Dit is ten duidelijkste gebleken in boomgaarden, waar men de vangbanden den geheelen winter liet zitten; overal pikten de meezen deze dan stuk om er de rupsen uit weg te halen. Niet genoeg kan dus worden aanbevolen deze vogels door het verschaffen van nestgelegenheid tot vestiging in den boomgaard te bewegen. Men zie hiervoor de brochure „Vogelcultuur", door G. WOLDA, gratis verkrijgbaar bij de Directie van den landbouw te 's-Gravenhage.

Andere, op wormstekigheid gelijkende beschadigingen. Een beschadiging, die vaak met de echte wormstekigheid wordt verward, is die, veroorzaakt door de zaagwespen *Hoplocampa testudinea* KLUG. aan appel en *Hoplocampa brevis* HTG. aan peer. Deze wespjes zijn ± 4 m.M. lang, de kleur is roodachtig geel met zwarte bovenzijde; zij hebben 4 doorzichtige vleugeltjes. De tijdens den bloei vliegende wijfjes leggen hare eieren op het vruchtbeginsel; na hoogstens 14 dagen komen er z.g. bastaardrupsen uit. Deze zijn te onderscheiden van echte rupsen door hun ronden kop en het grootere aantal buikpooten, nl. 6 paar. De kleur is roomwit, de kop bruinzwart. In de zeer jonge vruchtjes worden grootere gangen, eigenlijk holten, gevreten, die met de uitwerpselen gevuld zijn. (Zie Pl. V, afb. 2). Meestal vindt men één, maar dikwijls ook meerdere bastaardrupsen in een vrucht. De vruchten met de bastaardrupsen vallen af, of deze kruipen er uit en laten zich vallen; zij kruipen dan in den grond, spinnen een cocon, waarin zij overwinteren en verpoppen het volgend voorjaar. Andere bestrijdingsmiddelen dan vernietigen der aangetaste vruchtjes zijn niet bekend; met arsenicum bespuiting zijn nog geen proeven genomen.

Minder dikwijls vindt men in appelen een vrij groot aantal fijne kronkelende gangen in het vruchtvleesch, veroorzaakt door de hoogstens 7 m.M. lange rupsjes van het appelmotje

Argyresthia conjugella ZELL.; deze rupsjes verlaten in den herfst evenals *Carpocapsa* de appelen om in den grond, aan het gras of aan afgevallen bladeren in een spinsel te overwinteren; overwintering aan den stam komt minder vaak voor. In de bewaarplaatsen verpopt het diertje wel in de vruchten. Het is in ons land eenige malen aangetroffen, maar schijnt toch bij ons betrekkelijk zelden de appelen aan te tasten.

Algemeener is de beschadiging van de jonge peertjes door galmuglarven; in de bultig opgezwollen vruchtjes („dikkoppen") vindt men dan eèn aantal kleine, witte, poot- en koplooze maden. (Zie Pl. V, afb. 3.) Tegen deze plaag is nog geen afdoend middel gevonden.

Enkele malen worden tenslotte nog in appelen en peren de kromme, witte, pootlooze, doch van een bruinen kop voorziene larven van een paar snuitkeversoorten gevonden; deze schade is van weinig beteekenis.

Wie twijfelt, met welke plaag hij te doen heeft, zende eenige aangetaste vruchten met de diertjes er in naar het Instituut voor Phytopathologie.

T. A. C. SCHOEVERS.

Wageningen, Juli 1917.

Verklaring van Plaat V.

Afb. 1. *Carpocapsa pomonella L.* Rechts boven: vlinder; daaronder rups en pop. Links boven: „wormstekige" appel met rups. Rechts onder: vlinder in rust en ledige pophuid. Links onder: pop in holte onder de bast. (Uit BREHMS Tierleben, 4te Auflage; Die Vielfüssler, Insekten und Spinnenkerfe.)

Afb. 2. Appeltjes, uitgehold door de appelzaagwesp.

Afb. 3. Jonge peer, waarin maden van de peregalmug; rechts galmug, zwak, en made, sterk vergroot.

2 en 3 naar V. D. BROEK & SCHENK „Ziekten en Beschadigingen der Tuinbouwgewassen". Clichés welwil. afgest. d. J. B. Wolters' U. M., Groningen.

HET WIT IN DE ROZEN.

Het zoogenaamde „wit" of „meeldauw" der rozen wordt veroorzaakt door een echte meeldauwzwam, die we kennen onder den naam *Sphaerotheca pannosa*. Ik zeg *echte* meeldauwzwam, omdat er ook *valsche* meeldauwzwammen zijn, waarvan er een eveneens op de rozen wordt gevonden, maar gelukkig heel wat zeldzamer dan de echte, omdat zij zóóveel moeilijker is te bestrijden.

Zonder zich te verdiepen in andere verschilpunten, kan de practicus deze beide schimmelgroepen hieraan onderscheiden, dat de echte geheel *buiten op* de aangetaste organen leven en daaruit slechts door middel van in de bladopperhuid doorgedrongen zuignapjes voedsel putten, terwijl de valsche meeldauwzwammen *in* de plantenorganen woekeren en alleen haar vruchtdragers daarbuiten vormen. Men voelt de practische waarde van deze onderscheiding: echte meeldauwzwammen zijn met bestrijdingsmiddelen heel wat beter te benaderen dan de valsche. Vroeger zei men dientengevolge, dat een echte meeldauwzwam met behulp van zwavel en een valsche met Bordeauxsche pap was te bestrijden. Dit gaat ook thans nog wel op, maar ik raad het gebruik van zwavel slechts zelden meer tegen het wit in de rozen aan, doch daarover straks.

Het wit wordt bij de rozen niet slechts op de bladeren gevonden, maar ook op scheuten, knoppen en bloemstelen en zelfs op kelkbladeren en bottels. Behalve bij polyantharozen, waar vaak de bloemknoppen het eerst dik in het wit zitten, worden gewoonlijk de bladeren het eerst aangetast. De eerste kenteekenen

van aantasting dezer organen zijn roodachtige plekjes op de bovenzijde en min of meer bultig uitgroeien der jonge blaadjes. Spoedig ziet men daarop zulke bladeren met het ragfijne witte zwamdradennet bedekt. Lang voordat de gezonde bladeren verwelken, zijn de aangetaste geheel verkleurd en gekruld afgevallen. Dit alles is het gevolg van het onttrekken van sappen aan het bladweefsel door de zwam, die daarvoor haar zuignapjes in de cellen had gezonden. Begrijpelijk is 't nu, dat jonge scheuten, die door de zwam worden aangetast, in hun groei worden gestoord. Oudere scheuten worden zelden meer ernstig beschadigd; men vindt daarop het wit gewoonlijk slechts om de stekels, voor zoover zij niet reeds jong werden aangetast, maar desniettegenstaande konden doorgroeien, wat bij geringe besmetting en sterken groei van de roos kan gebeuren.

Opmerkelijk is, maar daarom allerminst onbegrijpelijk, dat het wit vooral bij afwisselend warm en koud weer optreedt, als er overigens voldoende vocht in de lucht is om den groei van het zwamweefsel mogelijk te maken. Men ziet dit eigenaardige verschijnsel bij wellicht de meeste schimmels; en zelfs vele hoogere planten zijn in gunstigen zin gevoelig voor afwisselende temperaturen; het zaad van sommige harer stelt dit zelfs als eisch om voldoende te kunnen ontkiemen. Dit verschijnsel verklaart dan ook hoe het mogelijk is, dat juist in den laatsten tijd (dat is in de laatste twee weken van Juni) het wit in de rozen vrij sterk tot hevig gaat optreden, terwijl het vóórdien niet werd gezien. Véél regen echter spoelt de sporen weg, benadeelt het jonge zwamweefsel en houdt aldus de ziekte in haar verloop tegen.

Het weer mogen we daarom rustig rekenen tot een der voornaamste factoren, die het optreden van het wit bevorderen of tegenhouden. Behalve deze factor hebben echter nog enkele andere daarop min of meer grooten invloed. Daar is in de eerste plaats de bemesting. Een stikstofrijke bemesting, die oorzaak

is van het ontstaan van een geil gewas, zal het optreden van het wit niet weinig in de hand werken, terwijl daarentegen een ruime hoeveelheid kali en fosforzuur in den bodem een stevig gewas doet vormen, dat minder onder de ziekte lijdt. Niet overal is voorts de bodem in den meest gunstigen toestand en dient ook hieraan aandacht te worden geschonken. Een goede structuur en watercapaciteit zijn evenzeer noodzakelijk als een geëigende stand van het grondwater, dat ik liefst niet te hoog zie, want er groeien beter rozen op een ietwat hoogen dan op een te lagen en te natten grond. Een zure bodem is voor rozen zeer ongeschikt en dient door ontwatering en het toedienen van kalk te worden verbeterd. Rozen zijn overigens voor eene kalkbemesting in het algemeen dankbaar, zoodat we die meermalen kunnen toedienen, wanneer de bodemtoestand zulks toelaat.

Voorts wil men aan den onderstam invloed toekennen op de mate van vatbaarheid der rozen voor het wit. Eens is beweerd, dat rozen op bastaard-rugosa van den meeldauw niet zouden hebben te lijden. Dit nu is allerminst bewezen; en zelfs in hoeverre van eenigen invloed van den onderstam mogelijk inderdaad sprake zou kunnen zijn, is, zoover ik weet, tot heden niet onderzocht, en bij de groote massa variëteiten, die we onder de rozen kennen, ook niet gemakkelijk vast te stellen. Wat echter wèl geheel juist is, is dat de bastaard-rugosa zelf vrijwel onvatbaar is voor het wit, althans nimmer in eenigszins belangrijke mate door mij is aangetast gezien. En zoo zullen meerdere waarnemingen betreffende mindere of meerdere vatbaarheid van eenige soorten en variëteiten zijn te doen. Betrouwbare gegevens ken ik omtrent deze materie echter niet.

Gedurende den geheelen zomer heeft uitbreiding van de ziekte plaats door sporen, die op de aangetaste organen worden gevormd en gemakkelijk verstuiven. Bij voortdurend regenweer met grooten neerslag spoelen deze sporen gemakkelijk weg,

zooals ik boven reeds schreef en wordt de ontwikkeling der zwam en de vorming van sporen in het bijzonder tegengewerkt. Tegen het najaar worden vruchtlichamen gevormd (peritheciën), waarin sporen besloten zitten, die eerst het volgende voorjaar zullen ontsnappen. Aldus kan de zwam overwinteren. Dat is echter niet de eenige manier, want ook *Sphaerotheca pannosa* kan, evenals vele andere meeldauwzwammen, overwinteren door middel van zwamdraden, die tusschen de schubben der rozenknoppen een veilige schuilplaats vinden. Als uit deze knoppen in het voorjaar scheuten zich ontwikkelen, groeit de zwam meteen mee en tast de jonge bladeren aan. Gewoonlijk ziet men echter slechts enkele scheuten aldus vroegtijdig aangetast, wat heel sterk uitkomt bij het wit in appelboomen en bij den meeldauw in het eikenhakhout, waar vóór St. Jan van deze ernstige ziekte gewoonlijk weinig te zien is. We kunnen van de kennis omtrent deze eigenaardige overwinteringswijze echter eenig profijt trekken, door vroegtijdig de bestrijding ter hand te nemen en door de besmette organen zooveel mogelijk te verwijderen.

Sphaerotheca pannosa tast ook den perzik aan en in het jaarverslag over 1913 van het Instituut voor Phytopathologie vind ik melding gemaakt van het voorkomen van deze zwam op abrikoos. Practici, en ook ikzelf, hebben echter wel waargenomen, dat perziken, die groeiden in de nabijheid van door het wit aangetaste rozen, niet besmet werden en ook het omgekeerde is wel eens gezien. Ik kwam daardoor tot de vraag, of wellicht van rassen sprake kon zijn [1]), waarop ik kort daarna een antwoord kreeg in een referaat in het „Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten", Heft 3—4, 1916, betreffende een onderzoek van N. Woronichine, waaromtrent deze in het „Bulletin trimestriel de

[1]) Zie afl. 3 van het Tijdschrift over Plantenziekten 1917, waar de heer H. A. A. van der Lek schreef over biologische of physiologische rassen bij plantenparasieten.

la Société mycologique de France" 1914 berichtte. WORONICHINE dan onderscheidt naar aanleiding van *niet* geslaagde kruis-infectieproeven met *Sphaerotheca pannosa* van roos op perzik en omgekeerd, en op grond van kleine verschillen in den bouw der zwammen, twee variëteiten, die hij noemt *Sphaerotheca pannosa var. rosae* en *Sph. pannosa var. persicae.* Volgens hem behoeven we dus niet bevreesd te zijn, dat perziken, staande in de nabijheid van meeldauwzieke rozen, door de nabijheid van deze eerder dan anders kans loopen door het wit te worden aangetast. —

Ik kom thans tot de bestrijding van het wit der rozen en ik haast me te verzekeren, dat deze lang niet moeilijk uitvoerbaar is en geenszins hopeloos, mits men er slechts ernst mee maakt. Boven zei ik reeds, dat ik zelden meer aanraad tegen deze ziekte zwavel te gebruiken, en zulks om meer dan een reden, n.l. 1e worden de rozen onoogelijk door het laagje zwavel, dat er op ligt, 2e werkt zwavel alleen bij gunstig weer, 3e moet na een hevige regenbui opnieuw worden gezwaveld, 4e zijn er beter werkende middelen en 5e bestrijdt men met zwavel alleen het wit en niet tevens de bladluizen en de cicaden, die beide vaak op rozen voorkomen.

Er zijn betere middelen: vooreerst Californische pap 1 : 35 tot 1 : 40, maar dit middel heeft met zwavel de boven onder 1, 2 en 5 genoemde nadeelen gemeen. Voorts zwavellever (ruw zwavelkalium), maar dit heeft nog de onder 2 en 5 genoemde nadeelen. Daarom verkies ik bijna steeds eene oplossing van 0.1 % (1 ons) salicylzuur in 1 % (1 liter) brandspiritus, die we gieten in een oplossing van 2 % (2 kilogram) groene zeep in 97 liter water. We hebben hierin een middel, dat tegen het wit in de rozen uitstekend helpt en bovendien onfeilbaar is tegen bladluizen en cicaden, zooals we die op de roos vaak aantreffen. Zijn die er niet, en wil men de kosten van den spiritus sparen, dan kan het salicylzuur worden opgelost in 1.5 liter heet water.

De zeep, die aan het middel de kleefkracht verleent, kan dan misschien meteen tot 1 % worden verminderd. Ik wil echter niet verzwijgen, dat ik wel iets voel voor zuinigheid, maar niet voor eene zóó geringe, die mogelijk zelfs een verkeerde kan blijken te zijn.

Tenslotte nog de waarschuwing, dat men bij het behandelen van het salicylzuur oplette, dat men de uiterst fijne en scherpe kristalletjes niet inademt, noch in de oogen of op andere gevoelige plaatsen krijgt. Men houde het dus ook buiten het bereik van kinderen; en ten opzichte van de planten geve men acht, dat geen onopgeloste kristalletjes op het loof terecht komen, want dat wreekt zich door brandvlekken.

Niettegenstaande aan het gebruik van salicylzuur bij de bespuiting van het wit in de rozen (*niet* van perziken, wijl deze het middel niet verdragen!) de voorkeur moet worden gegeven, wordt toch nog vaak zwavel aangewend. Hiermede rekening houdend, dient nog iets hieromtrent te worden gezegd.

De slechtste zwavel voor de bestrijding van het wit is ongetwijfeld bloem van zwavel, dat is gesublimeerde zwavel, die de kristallijne structuur van de gemalen zwavel mist en daardoor meer opeen plakt en aan de planten minder goed hecht. Maar ook is de gemalen zwavel, waarvan als zwamdoodend middel de fijnst gezeefde de beste is, gewoonlijk fijner van korrel dan de bloem van zwavel, en daardoor geschikter voor verstuiving. We zwavelen bij voorkeur in den morgen van een zonnigen dag, als de planten reeds zijn opgedroogd van den dauw. In den morgen, opdat de zwavel althans een heelen dag haar werking kan uitoefenen; op een zonnigen dag, omdat zwavel, blijkens ervaring, des te krachtiger werkt, naarmate het warmer is; als de planten droog zijn, omdat dan de zwavel niet meer in dauwdruppels op klontjes kan gaan zitten.

Ook zij er op gewezen, dat we liever eenige keeren weinig zwavel op de rozen moeten brengen, dan ineens veel.

Een goede verstuiver is voor de behandeling met zwavel noodig, en de fijnste zwavel is de meest geschikte. Daarom wordt de voorkeur gegeven aan de zoogenaamde ventilato-zwavel, dat is gemalen zwavel, waarvan de allerfijnste deeltjes door middel van een ventilator, die een luchtstrooming veroorzaakt, worden meegezogen, waarna de achterblijvende grovere korreltjes opnieuw worden gemalen

Californische pap wordt ook wel tegen het wit gebruikt, en wel in oplossingen van 1 : 35 tot 1 : 40. Men maakt deze door de in den handel verkrijgbare pap in water op de lossen. Men kan ook zelf uit zwavel en kalk de pap bereiden, maar hierover kan ik niet gaan uitweiden. Een voorschrift voor deze bereiding is tegen den prijs van 2 cent aan het Instituut voor Phytopathologie te bekomen. Uit de over de planten verspoten pap zet zich de zwavel in zeer kleine deeltjes af, zoodat de bespoten planten met een dus laagje van uiterst fijne deeltjes zwavel worden overtrokken, dat zeer langen tijd zijne gunstige werking blijft uitoefenen.

P. J. SCHENK.

Naarden, 2 Juli '17

VRAAGBUS.

Een perceel koolzaad is beschadigd door kevertjes en larven tijdens den bloei, is echter een goed gewas geworden. Op een perceel, daarvan slechts door een sloot gescheiden, wil ik koolzaad verbouwen. Is er gevaar dat het gewas in 1918 weer of zelfs meer zal worden aangevallen? Zoo ja, welke voorzorgen zijn er te nemen?

W. P. L.

Antwoord. Het insekt, waarmee U te doen heeft gehad, is zonder twijfel de koolzaadglanskever (*Meligethes aeneus L.*) geweest. Dit is een 3 mM. lang, glimmend groenzwart kevertje, dat zich in 't voorjaar soms in zeer grooten getale in de bloemtrossen van koolzaad en mosterd, van bloeiende kool-, raap- en radijsplanten, maar ook van wilde kruisbloemigen vertoont, en eveneens op bloeiende boterbloemen, paardebloemen en andere wilde gewassen leeft.

De koolzaadglanskever vreet zich in 't begin van het voorjaar in de bloemknoppen van 't koolzaad in; later vernielt hij de bloemen. Hij maakt gaten in de kroonbladeren, en vreet de meeldraden, het stuifmeel en den stempel op. De aangetaste bloemen schrompelen spoedig ineen. Soms vindt men 3 of 4 kevertjes in ééne bloem; honderden, ja duizenden op ééne plant. Spoedig legt het wijfje hare eieren aan de nog gesloten bloemknoppen; ieder eitje wordt afzonderlijk tusschen een paar kelkbladeren geplaatst. Een tot twee weken later vindt men de larfjes in de bloemen, eene of meer in iedere bloem. Deze larfjes, aanvankelijk $^1/_2$ mM. lang, zijn in den toestand, waarin zij ter verpopping gereed zijn, $4^1/_2$ mM. lang, geelachtig wit met zwartbruinen kop; zij hebben drie paar korte borstpootjes en een

paar naschuivers. Ieder lichaamslid heeft op de rugzijde twee donkere vlekjes. Gewoonlijk bereiken de larven hare volledige lichaamsgrootte in 4 à 5 weken. In den eersten tijd vindt men ze in de bloesems, en wel aan den bloembodem, waar zij de meeldraden en den stamper vernielen. Als zij deze vernield hebben, trekken zij naar eene andere bloem. Zijn er geene bloesems meer in de nabijheid, dan tasten zij de zich ontwikkelende hauwen aan, knagen aan den groenen wand van deze en vreten zich vervolgens in de hauwen in, waar zij de zaadjes opeten.

Om te verpoppen, verlaten de larfjes de bloesems en kruipen in den grond weg; na 14 dagen komt de kever te voorschijn. Per jaar minstens twee, gewoonlijk drie generatiën. De schade, die de glanskevers, vooral in droge, maar gure, schrale voorjaren teweegbrengen, kan zeer groot zijn; in zulke jaren blijven de koolzaadplanten lang in een toestand verkeeren, waarin zij door de kevers en de larven kunnen worden beschadigd. Hoe sneller het koolzaad afbloeit, des te beter; daarom tele men liefst verscheidenheden, die laat in 't voorjaar in bloei komen, maar dan ook snel afbloeien. Ook een goede bemesting, waardoor de planten zich sneller ontwikkelen, werkt als een voorbehoedmiddel tegen glanskeverschade. Verder is het raadzaam, herik, boterbloemen en al die onkruiden, waarop de vijand zich zou kunnen ontwikkelen, zooveel mogelijk uit te roeien. —

Nu is de vraag: Is het raadzaam, op een perceel, gelegen naast een stuk land, waar dit jaar de schade, door den koolzaadglanskever teweeggebracht, aanzienlijk was, het volgend jaar weer koolzaad te verbouwen?

Ik geloof, dat daartegen geen overwegend bezwaar bestaat. Koolzaadglanskevers komen elk jaar op het koolzaad voor; maar belangrijke schade brengen zij alleen teweeg wanneer de groei der bloemstengels en de ontwikkeling der bloemknoppen en bloemen abnormaal langzaam geschiedt, zooals dat in buitengewoon droge, en in gure tijden het geval is. En ook dan kan, wanneer

tijdig het weer omslaat, de oogst toch nog zeer meevallen, zooals in het geval, waarover de Heer L. te W. schrijft.

Bovendien: het koolzaad wordt vroegtijdig in den zomer geoogst; en zoodra de bloeiperiode van dit gewas in afgeloopen, begeven zich de koolzaadglanskevers van het koolzaadveld naar andere planten, zooals wilde kruisbloemigen (herik, krodde), boterbloemen, enz. waar zij zich weer voortplanten. Er is dus alle kans, dat er van de koolzaadglanskevers, die zich op een zeker koolzaadveld ontwikkeld hebben, slechts een betrekkelijk gering aantal op ditzelfde veld overwinteren.

Vooral daarom acht ik het niet bijzonder gevaarlijk, koolzaad te verbouwen op een perceel, liggende naast een stuk land, waar het vorige jaar koolzaad groeide, dat erg van den koolzaadglanskever te lijden had.

J. RITZEMA BOS.

NEDERLANDSCHE PHYTOPATHOLOGISCHE (PLANTENZIEKTEN-KUNDIGE) VEREENIGING EN KRUIDKUNDIG GENOOTSCHAP DODONAEA TE GENT

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

PROF. DR. J. RITZEMA BOS

Drie-en-twintigste Jaargang — 5e Aflevering — November 1917

Aan

de Lezers van het „Tijdschrift over Plantenziekten".

Wegens moeilijkheden ter drukkerij van den Heer F. E. HAAK, o.a. in de levering van het papier, is de 4e aflevering, die 1 Augustus had moeten verschijnen, eerst in het allerlaatst van October in circulatie gekomen. Het artikel van den Heer SCHOEVERS in het *Bijblad* over de wormstekigheid van appelen en peren was opzettelijk in de Augustus-aflevering opgenomen, om tijdig een goeden raad te kunnen geven bij de bestrijding van deze plaag. In dat artikel nu wordt bij de bespreking van het aanleggen van vangbanden gezegd, dat het bij het verschijnen van het artikel daarvoor hoog tijd was; door het drie maanden te laat uitkomen der aflevering was dit dus niet meer juist: het was toen voor het aanleggen van vangbanden natuurlijk veel te laat.

Ook het artikel van den Heer SCHENK in het *Bijblad* zou in Augustus up to date geweest zijn; nu verscheen het eveneens te laat en heeft het alleen waarde voor een volgend jaar.

Ik vond den Heer H. Veenman te Wageningen bereid, het verder drukken van het „Tijdschrift over Plantenziekten" midden in den loopenden Jaargang over te nemen. Deze taak werd hem pas in het allerlaatst van October opgedragen. Toch hoopt hij te zorgen, dat de twee nog resteerende afleveringen van deel XXIII spoedig worden gedrukt en nog in dit jaar verschijnen.

De vijfde aflevering zal in November het licht zien en de zesde aflevering in December.

Om de verschijning van deze aflevering zooveel mogelijk te bespoedigen, is door mij niet gewacht op het gereed komen van een nog in bewerking zijnd artikel van den Heer van der Lek. Deze vijfde aflevering is derhalve iets kleiner van omvang dan de andere afleveringen. Trouwens de tweede en derde aflevering hadden een aanzienlijk grooteren omvang dan 2 vel druks.

De Redacteur:
J. Ritzema Bos.

HET STENGELAALTJE ALS TABAKSVIJAND.

Reeds vele malen is de hierboven genoemde kleine parasiet het onderwerp geweest van verhandelingen in dit tijdschrift; in de vorige aflevering nog heeft Prof. Ritzema Bos een aanvang gemaakt met een uitvoerig artikel er over, naar aanleiding van de in de laatste jaren in de bloembollenstreek plotseling zoo hevig opgetreden aaltjesziekte der narcissen. Het is juist de ook hieraan ten gronde liggende eigenschap van het stengelaaltje, om zich nl. opeens in hevige mate als het ware te werpen op een gewas, dat vroeger niet als vatbaar voor aantasting bekend stond, die mij er toe brengt een en ander omtrent deze nematode als vijand van de tabak te boek te stellen. [1])

Zooals men weet, is de tabakscultuur in ons vaderland al van ouden datum; reeds in 1615 is men begonnen er zich op toe te leggen; er zijn tijden geweest, dat in verschillende streken de tabak een der belangrijkste gewassen was, niet zoozeer wegens de uitgebreidheid der daarmede bezette gronden, als wel wegens de waarde van het produkt, welks verbouw voornamelijk op kleine perceelen van tal van eigenaars plaats vond, zoodat vooral de kleine man er van profiteerde. Zoo vindt men vermeld, dat in de eerste helft der 18e eeuw b.v. rondom Amersfoort alle landen, die hoog genoeg voor

---

[1] Met te meer genoegen doe ik dit, omdat de tabakscultuur wegens mijn vroegere werkzaamheid in Deli mijn volle belangstelling heeft, zoodat ik zelden een tabaksveld of -schuur passeer zonder even een kijkje te nemen; nergens elders dan in de omgeving van Deest, trof ik nog de beschadiging aan, die hieronder uitvoerig beschreven wordt.

de teelt lagen, met tabak beplant waren: reeds in de helft van de zeventiende eeuw gaf de teelt in den omtrek van Nijkerk, Barneveld, Elburg en Wageningen aan honderden brood. Op dit tijdperk van bloei volgde volgens den gewonen gang van zaken een periode van verval, en ofschoon daarna wel weer betere tijden kwamen, schijnt de cultuur toch niet meer geheel dezelfde hoogte te hebben bereikt. Toch was zij een 40tal jaren geleden weer zeer belangrijk geworden, om daarna weer snel achteruit te gaan, zoodat zij in de laatste 25 jaren maar heel weinig meer beteekende. In de allerlaatste jaren is de cultuur weer toegenomen, onder den invloed van de abnormale omstandigheden, door den wereldoorlog veroorzaakt, die de prijzen van de inlandsche tabak tot ongekende hoogte deden oploopen.

Daar het zich laat aanzien, dat ook na den oorlog de omstandigheden niet zoo dadelijk zullen veranderen, kan de tabak voor vele landbouwers in het Land van Maas en Waal, de Over-Betuwe en de streek om Amerongen, Rhenen enz. weder een belangrijke creditpost op het budget gaan vormen. Dit is te eerder te verwachten, omdat de tabak h. t. l. weinig van ziekten en plagen te lijden heeft, zoodat mislukking van het gewas, anders dan tengevolge van hagel of storm, zelden voorkomt. De gevreesde slijmziekte komt hier niet voor; de mozaiekziekte, ofschoon het eerst in Holland waargenomen, treedt heel weinig op; van aantasting door *Phytophthora*, de z.g. bibitziekte van Deli, hoorde ik nimmer. Rupsenplagen, zooals in Deli, zijn hier geheel onbekend; een enkele ritnaald of aardrups mag eens wat last veroorzaken, maar van andere dierlijke vijanden heeft men tot nu toe weinig schade ondervonden. Gezien het feit, dat men bij voorkeur jaar in jaar uit op dezelfde perceelen tabak teelt, is het zeker vreemd, dat niet sommige parasieten zich op die perceelen sterk vermeerderd hebben; de z.g. „moeheid" van den grond, dat

nog niet verklaarde verschijnsel, dat sommige gewassen na een paar jaren op denzelfden grond verbouwd te zijn geweest, daarop niet meer voort willen, zonder dat van parasitaire aantasting sprake is, komt bij tabak niet voor, althans niet hier te lande. Integendeel, volgens de planters wordt een perceel, waarschijnlijk dank zij de bewerking en bemesting, pas goed, als er een jaar of wat tabak opgestaan heeft. Men kan hier dus bijna spreken van een ideaal toestand; het is van harte te hopen, dat deze toestand bestendigd blijft, en daarom is het van het grootste belang voor alle tabaksplanters, dat zij bekend worden met het gevaar, dat het stengelaaltje hunne gronden voor de tabakscultuur, zooal niet geheel, dan toch voor verscheidene jaren onbruikbaar zou kunnen maken. En dat dit gevaar niet denkbeeldig is, blijkt uit de boven reeds genoemde plotseling opgekomen bedreiging der narcissencultuur; het is dus voor alles zaak, dat besmetting van de tabaksgronden, die nu nog, met uitzondering van een aantal velden in Deest, vrij schijnen te zijn, voorkomen wordt.

Reeds in October van het vorige jaar zond de heer Theijssen, hoofd der school te Deest (bij Druten in het Land van Maas en Waal) een zieke tabaksplant naar het Instituut, waarin toen ook stengelaaltjes werden aangetroffen. Dit werd den heer T. bericht, maar verder werd niet op de zaak ingegaan, totdat dit jaar de heer W. Ariens ons een plant toezond, waarvan het onderzoek mij werd opgedragen.

Het was een flink ontwikkelde, dikke stam, met goed ontwikkeld wortelstelsel; de ziekteverschijnselen bij deze plant waren typisch voor de aangetaste planten, zooals mij later bleek, waarom ik ze hier in bijzonderheden beschrijf. Vlak boven den grond was de bast tot op een hoogte van ± 15 cM. ernstig ziek; bij den wortelhals was zij geheel verdwenen; hooger op hingen nog rottige resten langs den stam' terwijl nog verder naar boven de bast donker bruin tot zwart was geworden; op dat gedeelte verkeerde

zij in vochtig rottenden toestand ; bruinachtig zwarte strepen liepen hier en daar langs den stam naar boven, maar een 30 cM. boven den grond was de bast weder groen en gezond, met uitzondering van een voor de aantasting zeer kenmerkend verschijnsel. De stam was n.l. over de geheele lengte bezet met kleinere en grootere, soms wat geel gekleurde knobbels. Bij het onderzoek vond ik in het onderste, sterk rottende gedeelte een groot aantal humusaaltjes, waartusschen echter enkele exemplaren, die door het bezit van een mondstekel verrieden, dat zij tot een voor planten schadelijke soort behoorden. Verder naar boven, waar de rotting nog niet zoo ver gevorderd was, en in de knobbels, trof ik uitsluitend deze aaltjes aan, die allen bleken te behooren tot de soort *Tylenchus devastatrix* Kühn, het beruchte stengelaaltje. Op Pl. VII, fig. 1, is een zieke stam afgebeeld; de boven beschreven verschijnselen zijn duidelijk te zien. De bladeren waren reeds van deze plant geoogst, maar enkele bladeren van de uitloopers, de z.g. dieven, die er nog aan zaten, vertoonden geelgroene vlekken, die in den regel aan drie kanten door nerven waren begrensd, maar aan de vierde zijde, in de richting naar den bladrand, geleidelijk overgingen in het normale weefsel; op het gevoel waren deze vlekjes duidelijk verdikt en veel stijver dan het gezonde weefsel. Op het meest rechtsche blad van de onderste dief in fig. 2, pl. VII zijn twee zulke vlekjes te zien. Ook in deze vlekjes waren stengelaaltjes in alle ontwikkelingstoestanden, eieren, larven en volwassen mannetjes en vrouwtjes, aanwezig.

De zaak leek mij ernstig genoeg om eens een onderzoek ter plaatse naar de hevigheid van optreden en de verbreiding van de kwaal, en dus van de aangerichte schade, te gaan instellen, vooral ook omdat tot dusver nergens in de phytopathologische literatuur iets van aantasting van tabak door het stengelaaltje is te vinden.

De heer Thijssen was zoo welwillend mij te begeleiden

Fig. 1. Fig. 2. *Foto B. Smit.*

Foto B. Smit.

naar eenige tabaksplanters, op wier perceelen, naar hem bekend was, de kwaal optrad. De schade was plaatselijk zeer groot; het meest in het oog vallend verschijnsel was de slechte ontwikkeling der uit de oksels der bladeren ontstaande uitloopers of „dieven", die bij zieke planten soms in het geheel niet tot ontwikkeling waren gekomen, of zoo zij er al waren, dan toch niet zelden een zeer abnormaal voorkomen hadden. Het bij aantasting door het stengelaaltje gewoonlijk optredende verschijnsel, hypertrophie van de aangetaste weefsels [1]), kwam nl. bij zulke dieven in zeer hevige mate voor; zij waren sterk opgezwollen, soms tengevolge van de ongelijke verdeeling van het aantal aaltjes in de weefsels geheel gedraaid, meestal zeer kort gebleven. Een dief van slechts eenige c.M. lengte had niet zelden reeds een bloemtros voortgebracht, die dan vaak horizontaal in plaats van vertikaal stond; de bladeren waren zeer klein en smal, min of meer lancetvormig, geworden. Zie Pl. VII, fig. 2. Was de zieke plant er in geslaagd een enkelen dief voort te brengen, dan was deze eveneens, dikwijls tot dicht bij den top, met de boven voor de stammen beschreven knobbels bezet. De middelste plant van de foto op Pl. VIII laat duidelijk deze knobbels zien; rechts van die plant ziet men een zieken stam, die niet meer bij machte was een behoorlijken dief te vormen, links ter vergelijking een gezonde plant met twee krachtige dieven. Deze planten zijn allen afkomstig van den heer W. Ariëns, op wiens boerderij zij werden gefotografeerd, waarbij de heer A. alle mogelijke medewerking verleende. Is dus dit verlies van de dieven reeds een groot nadeel, vooral nu ook daarvoor bovenmatig hooge prijzen worden betaald, daarbij

1) Hieronder verstaat men eene abnormale vergrooting der cellen, soms gepaard met eveneens abnormale celdeeling, dus vermeerdering van het aantal cellen, tengevolge waarvan het plantendeel sterk opzwelt, een en ander als gevolg van een door de aaltjes uitgeoefende prikkel, waaromtrent niets naders bekend is.

blijft het niet. Een bijkomend verschijnsel is nl. de groote zwakheid van den voet der zieke planten; een lichte duw doet ze afbreken, en bij sterken wind kan het gebeuren, dat een groot deel der planten van een aangetast veld daardoor afknapt, hetgeen in 1916 inderdaad het geval is geweest.

Dit seizoen heeft men daarvan minder last gehad, en wel omdat de ziekte dit jaar eerst meer op het laatst, in de maand September, zoover was voortgeschreden, dat de planten aan de voet verrot waren. Vermoedelijk is dit te danken aan den warmen zomer; het was toch van Mei tot en met Juli, en ook nog in een deel van Augustus, bijzonder gunstig weer voor de tabak. In 1916 was de zomer kouder en natter, de planten groeiden dus minder goed en leden daardoor meer. Toen ik de tabaksvelden te Deest bezocht, in de eerste dagen van October, was de pluk der bladeren al bijna overal afgeloopen; men vertelde mij echter, dat het blad der zieke planten ook zulke vlekjes had gehad als die, welke ik boven beschreef voor het blad der dieven; bovendien was het blad veel te vroeg, voordat het behoorlijk was uitgegroeid, geel geworden en daarom geplukt moeten worden, waarna bij het drogen wankleurige vlekken optraden; het blad wilde niet snel drogen en ging gemakkelijk in rotting over. De bladstelen waren uiterst los van weefsel geweest; bij het splijten om er de stokken, waaraan zij gedroogt worden, door te steken, was er a. h. w. meel uit de stelen gekomen. Men wist in de droogschuur nog enkele van die bladeren voor mij te vinden; inderdaad was het inwendige van den steel met een korrelige, losse massa gevuld; bij onderzoek op het laboratorium bleek deze massa uit niets anders dan iets gehypertrophieerde cellen te bestaan, wier wanden slechts in zeer los verband aan elkaar sloten. Daartusschen waren vele honderden aaltjes, soms in kluwens bijeen, te vinden.

Zooals gewoonlijk bij het optreden van een voor ons nieuwe ziekte, was de kwaal reeds lang bekend, zonder dat

men er veel aandacht aan had geschonken; het eerste geval schijnt wel reeds een 15tal jaren geleden te zijn waargenomen. Op sommige perceelen heeft men wegens dit „ongemak", zooals men te Deest ziekte in het gewas noemt, de tabakscultuur reeds moeten opgeven. Waarschijnlijk heeft het stengelaaltje zich reeds heel wat jaren ongestoord op de tabaksvelden kunnen vermenigvuldigen, voordat het zulke ernstige ziekteverschijnselen, als ik boven uitvoerig beschreef, heeft kunnen veroorzaken. Het is dan ook niet meer na te gaan, hoe men aan de plaag gekomen is; misschien is deze in Nederland sterk verbreide parasiet met mest, met een aangetaste aardappel of hoe dan ook bij een der tabakstelers terecht gekomen; daar men nu de gewoonte heeft, ingeval men wat plantgoed te kort komt, dit tekort met planten van bekenden, die een overschot hebben, aan te vullen, is het mogelijk, dat met die plantjes de wormpjes mede zijn overgebracht. Het is echter ook niet onmogelijk, dat wij hier weer te doen hebben met een plotselinge aanpassing „en masse", zooals die vroeger reeds bij de erwt en de lupine en in de laatste jaren bij de narcis heeft plaats gehad. Hoe dit zij, op het oogenblik heeft men te rekenen met het feit, dat de plaag bestaat, en dus moeten er maatregelen beraamd worden om haar te breidelen, zoo mogelijk uit te roeien en in elk geval de verdere verbreiding tegen te gaan. Daartoe is het noodig, dat men bekend is met de levenswijze van den parasiet, die de ziekte veroorzaakt. [1])

Zooals de naam reeds aanduidt, zijn stengelaaltjes kleine wormvormige diertjes, die bij voorkeur in de stengels, soms ook in andere bovenaardsche plantendeelen leven, ook een

---

1) Ik zou kunnen volstaan met hiervoor te verwijzen naar het meergenoemde artikel van Prof. Ritzema Bos, aangevangen op blz. 90 van dezen jaargang. Ik meen echter voor hen, die alleen dit opstel te lezen krijgen, zeer in het kort een en ander over het wormpje te moeten mededeelen; ik doe zulks alleen om van dit artikel voor zulke lezers een afgesloten geheel te maken.

enkele maal in onderaardsche stengeldeelen of verdikte penwortels, doch nimmer in de eigenlijke wortels. (In deze laatste organen leven het bieten- of haveraaltje en het wortelaaltje.) Het stengelaaltje tast allerlei kultuurgewassen aan, zooals rogge, haver, uien, klaver, lucerne, erwten, aardappel, boekweit, tuinboonen, stamboonen, spinazie, anjelier, primula, tabak, phlox, weeverkaarde; verder ook allerlei wilde grassen en onkruiden, als reukgras, beemdgras, kraailook, bieslook, witbol, guichelheil, herderstaschje, korenbloem, melkdistel, weegbree, duizendknoop, ooievaarsbek, vergeet-mij-niet.

De volwassen aaltjes zijn palingvormig, 1 à $1^1/_2$ mM. lang en slechts $\pm$ $^1/_{35}$ mM. breed, zoodat zij met het bloote oog bijna onzichtbaar zijn. In de mondholte bevindt zich een holle stekel, die dient om de plantencellen aan te steken en het sap er uit te zuigen. De aaltjes worden in de plant volwassen, paren daar, leggen eieren en sterven. Een tijd lang voor de plant sterft, hetzij in den herfst op normale wijze, hetzij door de werking der aaltjes, trekken de kleine parasieten er uit en in den grond. Vinden zij daar niet voldoende voedsel, en is de grond niet vochtig, maar droog, dan kunnen zij geheel uitdrogen, en in een toestand van latent leven overgaan, waarin zij minstens 4 jaren kunnen verblijven, misschien wel langer. Indien de planten snel zijn afgestorven, zoodat de aaltjes geen tijd hadden er uit te trekken, kunnen deze in de plant uitdrogen, en dus kunnen droge plantenresten aaltjes in latenten levenstoestand bevatten. Zoo kunnen b.v. de aaltjes met stroo, dat in den mest zit, op andere akkers worden overgebracht.

Door proeven is gebleken, dat aaltjes, die geruimen tijd in een bepaald gewas geleefd hebben, niet gemakkelijk op groote schaal een ander gewas aantasten.

Zoo zal dus b.v. haver na rogge die hevig door stengelaaltjes heeft geleden, in den aanvang niet zoo heel erg worden aangetast, doch na eenige generaties hebben de

aaltjes zich meer en meer aangepast en neemt dus ook de aantasting toe.

De besmetting kan plaats hebben, doordat de aaltjes zelf door den grond kruipen, vandaar dat de plekken in de akkers steeds grooter worden. Veelal wordt zij van den eenen akker naar den anderen overgebracht door de menschen; in kluiten aarde n.l., die aan de schoenen of klompen, aan gereedschap en werktuigen, aan de hoeven der paarden en de wielen zijn blijven zitten, kunnen zich aaltjes bevinden, welke met die aarde worden overgebracht op de akkers, waar men zich van de besmette akkers heen begeeft. Deze wijze van besmetting moet men dus voorkomen; tegen overbrenging met stroomende waterloopjes, die bij zware regens op de akkers kunnen ontstaan of door den wind, die op zandgrond aaltjes van de oppervlakte kan opnemen, is natuurlijk niets te doen.

Een der eerste vragen, die gedaan worden, wanneer men verneemt, dat de grond besmet is met een of anderen parasiet, in dit geval met aaltjes, is: of er geen middel is om den grond mede te behandelen, dat de aaltjes doodt?

Ongetwijfeld zijn er wel chemische stoffen, die de aaltjes niet kunnen verdragen, maar het aanwenden van deze in den grond op eenigszins groote schaal brengt groote moeilijkheden mede. Natuurlijk moet men een stof kiezen, die geen nadeelige werking uitoefent op den lateren plantengroei. Om den grond er zoodanig mede te drenken, dat werkelijk alle aaltjes er mede in aanraking komen, is een zoo groote hoeveelheid vloeistof noodig, dat niet alleen voor den aankoop van het chemische middel een vrij groot bedrag noodig is, maar bovendien ook de bewerking, de aanvoer van water, enz. veel werkloon eischen, terwijl de gesteldheid van den grond er niet beter op wordt. Met vaste stoffen, een poeder b.v., bereikt men nog minder, daar binnen in kleine aardkluitjes het poeder niet zal zal doordringen. Er blijft dus alleen over, gebruik te maken

van gasvormige middelen, of althans van stoffen, die in den grond een voor de aaltjes doodelijk gas doen ontstaan. Zulk een gas is b.v. ammoniak, dat men kan verkrijgen door in den grond kalk en zwavelzure ammoniak te brengen. Door Prof. Ritzema Bos en Dr. Quanjer is in 1904 dit middel te Andijk tegen het stengelaaltje bij uien beproefd; op 25 punten van iedere M². werden met een pootstok gaten van ± 1 d.M. diep gestoken, daarin ± 40 gram kalk gebracht, dit even ondergeharkt en daarna in elk gat 1 d.L. van een 10 % oplossing van zwavelzure ammoniak gegoten, waarna de gaten werden dichtgeharkt. Na 14 dagen werden uien gezaaid; het resultaat was het eerste jaar uitstekend, het tweede jaar echter werd weinig of geen resultaat verkregen. Bij een aantal potproeven, in 1916 door ondergeteekende met verschillende chemicaliën tegen het wortelaaltje (*Heterodera radicicola*) in tomaten genomen, werd eveneens met kalk en zwavelzure ammoniak het meeste resultaat bereikt. Wil men dus ontsmetting van den grond probeeren, dan verdient het aanbeveling met dit middel een proef te nemen.

Het beste bestrijdingsmiddel is het toepassen van geregelde vruchtwisseling, liefst met gewassen, waarin het stengelaaltje in het geheel niet leven kan, voor zoover tot nu toe bekend is, zooals wortelen, knollen, koolrapen, tarwe, gerst, koolzaad. Daartusschen door kan men dan, niet te vaak, erwten, boonen, vlas en aardappelen verbouwen, en eerst na meerdere jaren weer meer vatbare gewassen, zooals haver, rogge, klaver of in dit speciale geval tabak.

Nu wordt echter vruchtwisseling bij tabak gewoonlijk niet toegepast, zooals ik in den aanvang reeds zeide, deels omdat men met het oog op de behandeling de velden gaarne dicht bij de schuren heeft, maar ook omdat de grond in den regel hoe langer hoe beter schijnt te worden voor de teelt. Of het nu mogelijk zal zijn op besmette velden toch nog tabak te blijven telen, zal moeten blijken. Het komt mij voor, dat bij toepassing van den volgenden maatregel

deze mogelijkheid niet uitgesloten is. Men moet daartoe breken met de gewoonte, de afgepluke stammen op het veld te laten staan uitdrogen tot het volgend voorjaar, wanneer zij voor brandstof worden gebruikt. Door deze handelwijze toch stelt men zoo ongeveer alle in de zieke planten aanweze aaltjes in staat deze, naarmate de stronken afsterven, successievelijk te verlaten en zich in den grond te begeven; men kan er dan volkomen zeker van zijn, dat de grond, zooals men het wel noemt, vergeven wordt van de aaltjes, zoodat een vatbaar gewas het volgend jaar stellig wordt aangetast; in verband met het boven gezegde over het niet zeer groote aanpassingsvermogen der aaltjes, zal men direct inzien dat men door den voortdurenden verbouw van tabak voor deze diertjes den meest gunstigen toestand schept. Als men echter direct na den pluk der dieven de stronken uittrekt en liefst verbrandt, dan zal men ongetwijfeld millioenen aaltjes daardoor onschadelijk maken. De kans bestaat, dat uit het onderste rotte gedeelte der planten reeds aaltjes in den grond zijn getrokken, maar uit de aanwezigheid der wormpjes dicht bij den top der dieven blijkt wel, dat de neiging bestaat, zich nog steeds verder naar boven in de plant te verplaatsen. Het laat zich dus verwachten, dat zoo al niet alle, dan toch een groot deel der aaltjes op deze wijze verwijderd worden. In aansluiting hierbij moet men reeds tijdens den groei er voor zorgen, dat geen aangetaste bladeren of dieven achteloos op den grond tusschen de planten worden neergeworpen. Indien men de stronken niet direct kan verbranden, kan men ze desnoods op een plaats, waar de aaltjes niet veel kwaad kunnen doen, midden in een boomgaard b.v., neerwerpen om ze in het voorjaar te verbranden.

Een tweede maatregel, die echter alleen zal kunnen worden toegepast, als de aard van den ondergrond dit toelaat, is diep onderbrengen van den bovengrond; daardoor toch worden de aaltjes in de diepte gebracht, waar het

vochtig genoeg is om het hen onmogelijk te maken door uitdroging in den toestand van latent leven over te gaan, zoodat zij door gebrek aan voedsel moeten omkomen.

Met de bemesting zal wellicht ook iets te bereiken zijn; de ervaring heeft nl. geleerd, dat een sterke bemesting met kalizouten door aaltjes niet goed verdragen wordt. Weliswaar zijn hierover geen gegevens bekend ten opzichte van het stengelaaltje, maar het wortelaaltje, dat in Deli en andere streken wel in de wortels van de tabak leeft, waaraan het groote knobbelachtige opzwellingen veroorzaakt, wordt in Deli met succes op deze wijze bestreden. Het is dus ongetwijfeld aan te raden, naast de gebruikelijke krachtige bemesting met stalmest een flinke gift kalimest te geven.

Bij proeven vanwege het bekende Kalisyndicaat in Frankrijk genomen, is o.a. het resultaat verkregen, dat eene bemesting met 250 K.G. zwavelzure kali p. H.A. buiten 25000 K.G. stalmest eene aanzienlijk hoogere opbrengst tengevolge had. Bij ons te lande wordt evenwel heel wat meer stalmest gegeven, bij den aanleg tot 130000 K.G., later nog wel 70.000 K.G.; het is dus de vraag of bij zulke zware bemesting de extra kaligift evenveel uitwerking zal hebben. Men moet geen gebruik maken van chloorhoudende kalimeststoffen, daar de brandbaarheid daar van lijdt. Een kalkgift van een 1000 K.G. p. H.A. in den herfst zal misschien de werking van de kali verhoogen; op de aaltjes heeft kalk echter slechts weinig uitwerking. [1])

Het zal verstandig zijn over de keuze van de soort en de hoeveelheid der meststoffen in verband met de grondsoort overleg te plegen met den Rijkslandbouwleeraar; voor Maas en Waal is dat de heer F. D. Schalij te Tiel.

Wanneer tijdens den zomer de groei van de tabak te

1) De Directeur v/h Landbouwkundig bureau v/h Kalisyndicaat te Utrecht zal over den invloed van kalibemesting op tabak ongetwijfeld gaarne nadere inlichtingen verstrekken.

wenschen overlaat, waardoor de planten nog ernstiger onder de aantasting zouden lijden dan bij gunstig weer, zal het goed zijn door toediening van wat chili-salpeter, 100 à 200 K.G. p. H.A. b.v., den groei zooveel mogelijk te bevorderen.

Een tweede maatregel, die in de groeiperiode eenig succes zal kunnen hebben, is het aanhoogen van de tabak. Hier te land geschiedt dit als regel niet; de tabaksplanten worden op verhoogde bedden geplant. Nu heeft het afsterven van den bast bij den voet der planten door de werking der aaltjes een sterke belemmering van den sapstroom tengevolge, waardoor de wortelwerkzaamheid voor een deel wordt opgeheven. De tabaksplant heeft de eigenschap gemakkelijk uit den bast nieuwe zijwortels te vormen; aardt men dus een plant zoo hoog aan, dat nog een gedeelte van den stam boven de zieke plek flink met aarde wordt bedekt, dan zullen er bij gunstig, niet te droog weer vele zijwortels worden gevormd, die het werk van de uitgeschakelde wortels ten deele zullen kunnen overnemen, hetgeen ongetwijfeld aan de ontwikkeling der dieven ten goede al komen. Deze aanhooging zou kunnen plaats hebben direct na den pluk van de onderste bladeren; ter wille van het aanhoogen zou men bij zieke planten dezen pluk misschien wel wat kunnen vervroegen.

Of al deze maatregelen, afzonderlijk of allen te zamen, inderdaad het gewenschte gevolg zullen hebben, zal alleen door proeven zijn uit te maken. Men zal goed doen de verwachting niet te hoog te stellen; de ziekte geheel uitroeien, zal wel onmogelijk blijken, maar als men er in slaagt van de besmette perceelen niettegenstaande de aantasting een gemiddelden oogst te verkrijgen, zou zeker al veel gewonnen zijn. De heer Ariens is al vast voornemens, op een zijner akkers een proef te nemen. De akker wordt in drieën verdeeld. Op een derde gedeelte zullen de stronken dadelijk na den pluk der dieven worden uitgetrokken, op

het tweede derde deel blijven zij volgens de oude gewoonte tot het voorjaar staan, terwijl op het laatste derde deel de bovengrond twee steek diep zal worden ondergebracht.

Al het tot dusver gezegde geldt voor reeds besmette terreinen; het is voor hen, die nog niet met deze kwaal te kampen hebben, van het grootste belang er voor te zorgen, dat hun grond onbesmet blijft. Daarvoor moet men er streng voor waken, dat op geen der boven op blz. 175 genoemde wijzen aarde van besmette naar onbesmette perceelen wordt overgebracht; nimmer betrekke men planten van lieden, die de ziekte in hun gewas hebben. Ook de grond in de schuren, waarin aaltjeszieke bladeren zijn gedroogd, kan besmet zijn; de aaltjes in de bladstelen zullen ongetwijfeld tegelijk met deze uitdrogen; zij kunnen dan gemakkelijk op den drogen grond terecht komen, en daar in latenten toestand jarenlang aanwezig blijven. Het is dus niet onmogelijk, dat b.v. met stof, dat gehecht zit aan de ramen der broeibakken, die gewoonlijk in de schuren bewaard worden, aaltjes worden overgebracht naar de bakken. In dat geval bestaat de kans, dat reeds de jonge plantjes worden aangetast; plant men die dan uit op nog onbesmette velden, dan brengt men op die wijze de ziekte over. Op deze wijze van overbrenging dienen vooral die tabakstelers te letten, die, zooals de heer Ariens, naast enkele zieke nog volkomen gezonde perceelen hebben liggen.

In de bovenstaande regelen heb ik alles neergelegd, wat mij in dit seizoen over deze nog niet eerder beschreven ziekte bekend is geworden; ik hoop in den volgenden zomer in de gelegenheid te zijn, door herhaalde bezoeken aan Deest, de ziekte van den aanvang af gade te slaan; waarschijnlijk zal het dan ook mogelijk zijn, de theoretisch uitgedachte bestrijdingsmaatregelen in de praktijk op bruikbaarheid en resultaat te toetsen.

Wageningen, October 1917. T. A. C. Schoevers.

ROEST- EN VLEKZIEKTE VAN SNIJ- EN PRINSESSEBOONEN.

We hebben dit jaar weer ruimschoots gelegenheid gehad, de beide bovengenoemde ziekten waar te nemen. Ik wil trachten het wezen dezer algemeen bekende ziekten, de parasieten, die ze veroorzaken en haar voorkoming en eventueel mogelijke bestrijding meer bekend maken. Dit toch schijnt niet overbodig te zijn, gelijk ik herhaaldelijk in de gelegenheid was waar te nemen. En nu zou wellicht het schrijven van dit artikel voor den practischen kweeker, hetzij vakman of liefhebber, nog niet van overtreffend belang zijn, indien ik niet in staat was hem te wijzen op een feit, dat de zaak dan toch werkelijk voor hem belangrijk maakt.

Allereerst de *roestziekte*. Deze wordt veroorzaakt door een zwam, die we kennen onder den naam *Uromyces appendiculatus*. 't Is een roestzwam, en van de groep, waartoe de „roest" veroorzakende zwammen behooren, is bekend, dat zij niet steeds en uitsluitend op één gewas of op met elkander verwante planten leven, maar dat vele soorten van voedsterplanten verwisselen. Dit geschiedt dan zoodanig, dat op het ééne gewas een bepaalde vorm der zwam tot ontwikkeling komt, terwijl op een andere plantensoort weer een andere vorm kan worden waargenomen. Men heeft vroeger niet altijd geweten, dat deze in uiterlijk vaak zoo verschillende ziekten feitelijk door eene en dezelfde zwam worden veroorzaakt en gaf haar dientengevolge niet zelden twee verschillende namen. Zoo heet de zwam, die als „blaasroest" op de Weymouthsden (*Pinus Strobus*) bekend is, *Peridermium strobi*, terwijl zij op de zwarte bes, waarop dit jaar de roestziekte algemeen was, den

naam *Cronartium ribicola* draagt. Toch is het eene en dezelfde zwam, die èn de blaasroest van *Pinus Strobus* èn de roest op de bladeren van zwarte bessen veroorzaakt. Zij gaat n.l. over van *Pinus* op bes en van bes weer op *Pinus* enzoovoort.

Niet alle soorten van roestzwammen echter verwisselen van voedsterplant, sommige leven steeds op hetzelfde gewas. Dit is bijvoorbeeld het geval met de roestziekte van rozen, en aldus is het ook bij de roest van boonen van het geslacht *Phaseolus*, waartoe onze snijboonen en prinsesse- of slaboonen behooren. Bij deze gewassen worden dus verschillende vormen, die aan de roestzwammen eigen zijn, op één en dezelfde aangetaste plant en vaak zelfs op hetzelfde zieke plantendeel gevonden. We willen dit bij de boonen eens nagaan, waar we dus met een éénhuizige roestzwam hebben te maken, terwijl de bovengenoemde *Peridermium strobi* tweehuizig is.

Allereerst vinden we aan de onderzijde der bladeren van boonen, die door *Uromyces appendiculatus* zijn aangetast, lichtgele of witachtige puistjes, die men in den tuinbouw niet vaak opmerkt, omdat zij weinig opvallen, terwijl het loof nog niet doet vermoeden dat het ziek is. Men noemt dezen vorm der ziekte het „kalk". De puistjes zijn aecidiën, dat zijn vruchtlichamen, waarin zoogenaamde aecidiosporen worden gevormd, die eveneens wit zijn en die naar buiten komen als een wit stof en nieuwe besmetting kunnen veroorzaken.

Kort na het „kalk" zien we op dezelfde bladeren kaneelkleurige hoopjes verschijnen. Deze hoopjes bestaan uit zoogenaamde uredosporen, die men ook wel „zomersporen" noemt. Deze sporen kunnen evenals de aecidiosporen aanstonds nieuwe besmetting veroorzaken. De tuinbouwers in enkele streken noemen dezen vorm van de ziekte „snuif," welke benaming gemakkelijk te verklaren is, evenzeer als die van „roest," die meer algemeen gebruikelijk is.

Na verloop van eenigen tijd zien we op dezelfde bladeren zwarte stippen verschijnen. Dit blijken hoopjes teleutosporen te zijn, of zoogenaamde „wintersporen", die dikker van wand zijn dan de uredosporen en daardoor beter bestand tegen invloeden van buiten. Zij zijn bestemd om te overwinteren, en hiermee is op de boonen de reeks vormen afgesloten. In den tuinbouw geeft men aan dit ziektebeeld wel den naam van het „zwart".

Hoewel ik boven slechts sprak van het voorkomen der genoemde vruchtlichamen aan de onderzijde der *bladeren*, wil hiermee nog niet gezegd zijn, dat uitsluitend deze organen door de roestziekte worden aangetast. Integendeel, men vindt de „rôo" — een andere naam voor roest, die o.a. te Boskoop gebruikelijk is — ook op de stengels en op de peulen, maar gewoonlijk in véél mindere mate. Opmerkelijk is hierbij nog, dat men de ziekte vaker vindt op de peulen van prinsesseboonen dan op die van snijboonen, waarop ik ze dit jaar nog niet zag, terwijl ik reeds enkele malen slaboontjes met vrij groote, op wratten gelijkende hoopjes van teleutosporen vond. Ik kan hier overigens aan toevoegen, dat de vatbaarheid voor de roestziekte bij de verschillende bastaarden van *Phaseolus vulgaris*, de stamplant van de snij- en prinsesseboonen, uiteenloopt. Hierop is helaas te weinig nog gelet, *zooals trouwens in den tuinbouw nog maar al te vaak gebeurt. Bij het winnen van nieuwe variëteiten wordt aan het vraagstuk der vatbaarheid voor ziekten gewoonlijk bitter weinig aandacht geschonken, waarvan de gevolgen niet uitblijven.*

We kennen nu den levensloop van de roestzwam op boonen, zoodat ik tenslotte iets kan vertellen omtrent de bestrijding. De teleutosporen, die bestemd zijn te overwinteren, zitten op de stengels en de bladeren; aan de staken, waaraan de stokboonen groeien, kan allicht een gedeelte van deze plantendeelen blijven zitten. En hoewel de overwin-

terende sporen gewoonlijk niet van de plantendeelen loslaten, is het toch niet onmogelijk, dat dit met sommige geschiedt, die zich dan aan de stokken kunnen bevinden. Daarom is het raadzaam niet alleen het boonenstroo na den oogst zorgvuldig te verzamelen en te verbranden. Ook de stokken moeten eene behandeling ondergaan, als wij ze het volgende jaar wederom wenschen te gebruiken. Als deze stokken voor de eerste maal zijn gebruikt, zullen we in ieder geval goed doen ze te schillen. Dit gaat het gemakkelijkst als zij eerst eenigen tijd in het water hebben gelegen. Men meent wel eens, dat deze vaak gebruikelijke behandeling voldoende is om overwinterende sporen te dooden, maar dit is niet het geval. We zullen dus de stokken onderdompelen in een bad van 2 % kopervitriool of ze door een vuurtje halen. Ook kan een oplossing van 10 à 15 % carbolineum worden gebruikt. Deze oplossing werkt 1e doodend op overwinterende sporen van zwammen en evenzeer op overwinterend ongedierte, b.v. spint en 2e conserveerend op het hout, dat er wel een jaar langer door meegaat.

Massee, „Diseases of cultivated plants and trees", geeft nog aan vóór het optreden der roestziekte te spuiten met Bordeauxsche pap en na het waarnemen der ziekte met kalium-permanganaat. 't Wil mij voorkomen, dat men beter doet op de boven aangegeven wijze voorbehoedend te werken en in den groeitijd der boonen af te wachten, wat er van terecht komt. Men kan nog de kans op weinig ziekte vergrooten, door de rijen zoodanig te leggen, dat de veelvuldigst waaiende winden tusschen de planten door kunnen strijken. Dit houdt haar droog, verhoogt haar weerstandsvermogen en schept ongunstiger groeivoorwaarden voor de zwam. —

Van welken invloed dit alles is, blijkt heel duidelijk bij de vlekziekte van de sla- en snijboonen, die wordt veroorzaakt door de zwam *Gloeosporium (Colletotrichum) lindemuthianum*. Ik zag dezen zomer en het vorig jaar een hoek stamsnijboonen, waarvan eerst goede, maar later niets dan

zieke boonen konden worden geplukt. De ziekte komt dan ook verreweg het meest voor bij stamboonen, hetzij dat dit prinsesse- dan wel snijboonen zijn. Zeer sterk zag ik de ziekte voor enkele jaren optreden bij een paar bakken met laat gezaaide prinsesseboonen, waarvan de teler na afloop van den pluk van alle andere boonen een mooien oogst dacht te halen. In de bakken stonden de planten ongetwijfeld te goed beschut tegen den wind, zoodat daarin vooral in den nazomer van opdrogen weinig sprake kon zijn, wat tengevolge had, dat niet één boontje werd geplukt. 't Is dus wel zaak om eraan te denken, hoe de rijen worden gelegd.

Gloeosporium tast voornamelijk de peulen aan, zoowel van snij- als van prinsesseboonen, hoewel ik meer dan eens meende op te merken, dat de eerste méér last hebben van de ziekte dan de laatste. De peulen worden gewoonlijk aangetast als zij ongeveer half volgroeid zijn; hoewel ik ook meermalen nog kleine boontjes zag, die geheel met vlekken waren bedekt. We zien op de peulen bruinachtige vlekken met een roodachtig gekleurden rand, die min of meer rond van vorm zijn en 2 tot 10 millimeter in doorsnede halen. De grootste vlekken ontstaan vaak door samenvloeiing van een paar kleinere, waardoor zij meer onregelmatig van vorm worden. De zieke plekken zijn ingezonken en bezitten een opstaanden rand. In de vlekken verschijnen later zwarte puntjes: daar zitten onder de opperhuid schotelvormige zwamlichamen, waarin tallooze, kleine conidiëndragers zijn opgehoopt. De opperhuid van de peul wordt naar boven gedrukt en barst tenslotte open, waarna de conidiën vrij komen. Deze zijn in slijm gehuld en 't zijn naast den regen, dieren, welke deze sporen van de eene plaats naar de andere sleepen. Nu we dit weten, begrijpen we ook waarom deze ziekte juist zoo goed in een regenrijken tijd en bij stamboonen op vochtigen grond voortwoekert.

Men zal wel eens hebben opgemerkt, dat de zieke plekken

in de peulen zich tot in de zaden daarbinnen uitstrekten. De zwam dringt dan inderdaad in de boonen binnen. Zaaien we nu in het voorjaar zulke boonen uit, dan zal de jonge plant, die er zich uit ontwikkelt, reeds vroeg door de ziekte worden aangetast. Men vindt de eerste kenteekenen dan aan de eerstgevormde bladeren en aan het stengeltje. De zwam tast dus niet uitsluitend de peulen aan, maar wel degelijk ook stengels, bladeren en bladstelen, wat eveneens bij oudere planten is waar te nemen.

Als de jonge kiemplanten hevig zijn aangetast, gaan zij gewoonlijk door afrotting kort boven den grond verloren. Indien zij echter dezen eersten aanval kunnen doorstaan, dan groeien zij verder, terwijl de zwam op de zieke plek sporen gaat vormen, die later oorzaak worden van besmetting der peulen. Indien dus zulk een plantje, ontstaan uit een zieke boon, niet spoedig geheel aan de ziekte ten offer valt, dan is zij toch oorzaak van een later plaatsgrijpende besmetting van peulen en later gevormde bladeren.

We leeren hieruit, dat het zeer gewenscht is, absoluut gezonde boonen, waarop geen vlekken te zien zijn, als zaaizaad te gebruiken. Wie voor eigen gebruik zaad wint, mag daarvoor geen enkele peul nemen, waarop ook maar één vlekje zit. Zaaiboonen uit den handel moet men zorgvuldig sorteeren en alle vlekkige exemplaren onherroepelijk verwijderen. *'t Ware gewenscht, dat de handelaren in zaaizaad dezen maatregel wilden nemen en in het algemeen meer wilden medewerken aan de bestrijding van plantenziekten door ziektenvrij zaad te leveren. 't Is de zaak der koopers, dit te eischen.*

Massee zegt in zijn boek, dat volgens Prof. Halsted *Gloeosporium lindemuthianum* ook komkommers, watermeloen, pompoen aantast. Dr. Appel schrijft in Flugblatt 60 der Kaiserlichen Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft, dat de zwam ook op doode plantendeelen leeft. En hoewel geen hoogere vruchtvormen dan boven-

genoemde conidiën zijn gevonden, die kunnen overwinteren, wijst toch alles er op, dat hetzij zulke vormen in de natuur voorkomen, dan wel dat mycelium of conidiën op het land overwinteren. Men ziet n.l. de ziekte ook bij gebruik van gezond zaaigoed optreden op zulke plaatsen, waar zij ingeburgerd is. Dat men vooral met deze laatste mededeeling rekening moet houden, spreekt vanzelf.

Overigens kunnen ter bestrijding nog verschillende maatregelen worden genomen. Ziek boonenstroo dient te worden verzameld en vernietigd; vochtige grond en een dichte stand dienen te worden vermeden. Collinge raadt aan met Bordeauxsche pap te besproeien en wel voor de eerste maal zoodra de twee eerste bladeren zijn verschenen, 14 dagen later nogmaals en een derden keer kort nadat de bloemen zich beginnen te ontwikkelen. Ik kan dezen raad niet herhalen, want ik wil veel meer sterk aandringen op voorkoming van de allereerste besmetting door het gebruik van absoluut gezond zaad, gelijk ik boven reeds uiteenzette. Kan men niet sorteeren of wil men ten overvloede het te gebruiken zaad nog ontsmetten, dan kan dit geschieden door het gedurende 10 minuten in 0.1 % formaline of een half uur in 1% Bordeauxsche pap onder te dompelen. Dr. Appel zegt evenwel, dat slechts met kwikzilverhoudende middelen eenigermate goede resultaten werden bereikt. Hij is echter bevreesd voor deze zeer giftige stoffen en zegt er verder niets van. Aan de Versuchsanstalt Augustenberg in Baden heeft men goede resultaten verkregen door onderdompeling gedurende een uur in 0.25% uspulun, eveneens een kwikzilverpraeparaat.

Ik wil het hierbij laten, maar kom thans nog eens terug op de verschillende vatbaarheid van de talrijke afstammelingen van *Phaseolus vulgaris* voor roest en vlekziekte. Dr. Georg Lakon te Hohenheim schreef daarover in Heft 2 van het „Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten", jaargang 1916, een artikel naar aanleiding van door hem gedane waar-

nemingen bij *Phaseolus vulgaris*, waarvan de snij- en prinsesseboonen afstammen en bij *Phaseolus multiflorus*, de pronkboon. Er bestaan zeer vele variëteiten: Alefeld beschreef er in 1866 reeds 124 van *Ph. vulgaris* en 5 van *Ph. multiflorus*. De stamboonen worden tot eene groep *nanus* van de soort *Phaseolus vulgaris* gebracht.

Dr. Lakon vond in den Hortus te Hohenheim verschillende variëteiten aangeplant, welke hij nauwkeurig op haar vatbaarheid voor roest onderzocht. De verkregen resultaten stemden geheel overeen met hetgeen hij op verschillende plaatsen in kweekerijen — zij het bij minder variëteiten — had waargenomen.

Hij zag 37 variëteiten van den rankenden vorm van *Phaseolus vulgaris*; deze waren alle zeer sterk aangetast. Voorts zag hij 24 variëteiten van den laagblijvenden vorm van *Ph. vulgaris* (stamboonen = *Ph. vulgaris nanus*) en vond, dat van 8 variëteiten alle exemplaren waren aangetast, van 3 andere variëteiten waren slechts enkele planten ziek, terwijl van 13 variëteiten geen enkele plant roest bleek te hebben.

Hij zag verder 7 variëteiten van *Phaseolus multiflorus*, de pronkboon, waarvan geen langblijvende vorm bekend is, en vond aan 2 planten van 2 variëteiten elk één blad met roest. Alle andere planten waren absoluut vrij van roest.

Uit deze waarnemingen trekt de schrijver de slotsom, dat de variëteiten van *Phaseolus multiflorus* praktisch onvatbaar zijn voor boonenroest. De vraag naar het waarom laat hij niet geheel onbeantwoord, ofschoon hij geen positieve uitspraak kan doen. Hij meent n.l. te hebben waargenomen, dat de sterke aantasting der boonen verband houdt met een inzettend afstervingsproces. *Phaseolus vulgaris* sterft veel vroeger af dan *Ph. multiflorus*, die hij tegen einde October nog groen zag. Het heeft daarom den schijn alsof deze boonen tegen den aanvang van den winter nog steeds niet in den uitputtingstoestand verkeeren, die voor de aantasting door roest noodzakelijk is. — Ik kan

echter niet nalaten op te merken, dat reeds in het begin van den groeitijd der boonen de aecidiën worden gevonden en dat in den besten tijd der boonen de uredosporen vaak talrijk aanwezig zijn.

Dit neemt echter niet weg, dat de bovenbedoelde waarnemingen van Dr. Lakon voor de praktijk veel waarde hebben. Ik heb op grond hiervan en naar aanleiding van reeds oudere eigen waarnemingen elders herhaalde malen aangeraden, de voor roest en voor vlekziekte zoo vatbare snijboonen te vervangen door de zooveel sterkere pronkboonen, die in elk jaar een goeden oogst vermogen te geven, ook al is het weer zeer ongunstig. Want niet alleen zijn de pronkboonen praktisch onvatbaar voor roest, ook door de vlekziekte zag ik ze nimmer aangetast. Zij hebben dus in dit opzicht alles boven de snijboonen van de soort *Ph. vulgaris* vóór, alleen zij zijn niet zoo lekker als deze. Men vergete echter niet, dat dit in hoofdzaak een kwestie van smaak en gewoonte is, want de witbloeiende pronkboonen doen volgens velen voor snijboonen niet onder. Met een aanbeveling voor het veredelen en het verbouwen van pronkboonen kan ik besluiten.

Naarden, 8 Sept. '17. P. J. Schenk.

Naschrift: Opmerkelijk is, dat „Massee *Colletotrichum lindemuthianum* „pod scab of scarlet-runner" noemt en zegt, dat de zwam groote schade kan berokkenen aan de kweekers van „scarlet runners" en dat ook „french beans" soms worden aangetast. Volgens de woordenlijst in „De Flora van Nederland" door Heukels is „scarlet runner" *Phaseolus multiflorus* en „french bean" *Ph. vulgaris*. Hier wordt dus juist de pronkboon als zeer vatbaar voorgesteld, terwijl de gewone snijboon „somtijds" zou worden aangetast. Ik heb zoover ik mij herinner, nimmer pronkboonen met vlekziekte gezien en Dr. Lakon weet nog mede te deelen, dat

uit de literatuur mag worden geconcludeerd, dat *Gloeosporium* evenmin als *Uromyces* de pronkboonen zoodanig aantast, dat dit van eenig belang is.

NADERE TOELICHTING VAN PL. VI, BEHOORENDE BIJ HET ARTIKEL: „WORMSTEKIGHEID IN APPELEN EN PEREN".

Het is mij gebleken, dat Afd. 3 Pl. VI minder gelukkig gesteld is, waardoor de inrichting van den vangband met horizontale verdiepingen niet aan alle lezers duidelijk is geworden. De plaat stelt een stukje van een vangband voor, in de breedte er uitgeknipt. Men ziet den binnenkant van den band; de rand rechts op het plaatje is de bovenzijde; men denke zich dus de afbeelding 90° omgewenteld met de rechterzijde naar boven.

T. A. C. Schoevers.

WAT IN ACHT TE NEMEN, OM GEZONDE KOOL TE KRIJGEN, DIE NIET WORDT AFGEVRETEN?

Om flinke kool te telen, is het in de allereerste plaats noodig, dat men daarvoor de geschikte *plaats* en den geschikten *grond* uitkiest.

Wat de *plaats* aangaat: men plante nooit kool (boerekool, spruitkool, inmaakkool, savoyekool, roode kool noch bloemkool of welke koolsoort dan ook) in de nabijheid van huizen of schuren, van boomgaarden, van schuttingen of muren; want dan heeft men groote kans dat de rupsen in den nazomer en den herfst de kool opvreten. De witjesvlinders nl., die hunne eieren op koolplanten leggen en daardoor aanleiding geven tot het ontstaan der algemeen bekende „koolrupsen", kiezen daarvoor nooit koolplanten uit, die zich op eenigszins belangrijken afstand van huizen, muren en schuttingen of bijeenstaande boomen bevinden. De oorzaak daarvan is deze: dat de koolrupsen, welke uit de eieren der

koolwitjes ontstaan, als zij volwassen zijn, de koolplanten verlaten om tegen een of ander voorwerp op te kruipen en daar te gaan verpoppen; waar zich in de nabijheid geen huizen of schuren, schuttingen, muren of boomen bevinden, kunnen zij dat niet doen, en de wijfjes der witjesvlinders leggen dan ook daar hare eieren niet op de kool. Als men er 20 à 30 Meter van af blijft, heeft de kool gewoonlijk weinig of niet van koolrupsen te lijden.

Wat verder de *plaats* betreft, waar men het geschiktst kool teelt, zij nog opgemerkt, dat dit het best geschiedt op openliggenden, niet beschutten grond, waar de wind flink overheen kan waaien. Op in de luwte gelegen terreinen heeft men het meest last van de zoogenaamde *draaihartigheid*.

Ook op een geschikten *grond* komt het veel aan, wil men goede kool oogsten en voor mislukking zooveel mogelijk gevrijwaard zijn. De boerekool met zijn krachtig wortelgestel is wat den bodem betreft, heel wat minder kieskeurig dan de meeste andere koolsoorten. — Op klei- en zavelgrond groeit de kool in 't algemeen veel beter dan op zandgrond; vooral op hoogen en drogen zandgrond wil dit gewas slecht. Al te vochtig moet de bodem echter ook weer niet zijn; dan is de groei wel krachtig, maar de koolen worden dan niet stevig en er is veel kans dat zij bij vochtig weer barsten. Terwijl de kool op hoogen zandgrond in 't algemeen in natte jaren het best gelukt, heeft men in de Langendijker koolstreek veel liever een drogen zomer.

Verder moet de grond kalkhoudend zijn: op kalkarmen grond heeft men veel last van *knolvoeten*. Dit is een van de redenen, waarom kool op kleigrond beter wil aarden dan op den kalkarmen zandbodem. —

Wat de *bemesting* aangaat: kool eischt wel een vruchtbaren bodem, maar het gebruik van verschen stalmest verdient afkeuring op gronden, waar kool zal worden geteeld: het wortelstelsel wordt op zoodanigen bodem te teer,

en vatbaar voor aantasting door verschillende zwammen, die zich in de wortels vestigen. Ook werkt bemesting met verschen stalmest de aantasting door de *koolmade* in de hand. —

Ten slotte is het een eerste vereischte, dat men *niet te vaak met kool op denzelfden bodem* terug komt. Wel heeft men hier en daar, in 't bijzonder aan den Langendijk, vele jaren achtereen op denzelfden grond met succès kool verbouwd, soms zelfs twee keer in één jaar (vroege bloemkool en daarna late bewaarkool); maar ten slotte heeft men toch ook daar ondervonden dat op die wijze verschillende ziekten in zoodanige mate toenamen, dat de koolteelt veel minder voordeelig werd, zoodat men gedwongen was tot *wisselbouw* over te gaan. En op zandgrond mag men hoogstens om de drie of vier jaren met kool terugkomen.

In 't bijzonder moet men op de *kiembedden* of *kiembanen*, waar kool wordt uitgezaaid, een geregelden wisselbouw in acht nemen; daar moet men zelfs liefst niet vaker dan éénmaal in de vijf jaren kool zaaien. Vele ziekten tasten de jonge plantjes reeds op de kiembedden aan; en men brengt ze daarvan daan op het veld over.

Later zullen eenige beknopte mededeelingen volgen aangaande de belangrijkste koolziekten en beschadigingen, van welke in het bovenstaande reeds enkele vermeld werden.

J. Ritzema Bos.

NEDERLANDSCHE PHYTOPATHOLOGISCHE (PLANTENZIEKTEN-KUNDIGE) VEREENIGING EN KRUIDKUNDIG GENOOTSCHAP DODONAEA TE GENT.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN
PROF. DR. J. RITZEMA BOS.

Drie-en-twintigste Jaargang — 6e Aflevering — December 1917

RHIZINA INFLATA (Schäff) Sacc., een wortelparasiet van coniferen.

In Juli 1911 vond ik op het landgoed „De Groote Meer," nabij Ossendrecht (N.-B.), een aantal exemplaren van een zeer opvallende, eigenaardig gevormde zwam, die ik niet kende, en die — zooals mij later bleek — in ons land nog niet was waargenomen. De geur van de zwam, die sterk gelijkt op die der *Helvella's*, en ook haar geheele habitus deed mij vermoeden, dat ik hier met een fungus te doen had, die aan de *Helvella's* en *Morchella's* verwant was, dus met een *Discomyceet* (groep der *Ascomyceten*). Dit bleek inderdaad zoo te zijn; het kostte weinig moeite haar als *Rhizina inflata* te determineeren; de familie der *Rhizinaceae* wordt onmiddellijk bij de *Helvellaceae* aangesloten.

Door verschillende schrijvers, o.a. PRILLIEUX en HARTIG, is er opgewezen, dat deze zwam, in tegenstelling met de andere groote *Discomyceten (Helvella, Morchella, Verpa)*, die ongetwijfeld „onschuldige saprophyten" zijn, een gevaarlijke parasiet van verschillende coniferen is. Ik vestigde reeds indertijd de aandacht op haar voorkomen in ons land en op de wenschelijkheid haar in 't oog te houden en

zoo mogelijk haar verspreiding ten onzent na te gaan. [1])

De zwam is in Duitschland blijkbaar volstrekt niet zeldzaam, o.a. werd zij in Mecklenburg vaak waargenomen; ook in België (Brabant, Luik) heeft men haar aangetroffen. Ik achtte het derhalve waarschijnlijk, dat zij ook bij ons wel op andere plaatsen zou voorkomen. Intusschen zijn er verscheidene jaren verloopen, vóór ik hieromtrent zekerheid kreeg. Bij Ossendrecht heeft zij zich staande gehouden en volgens de waarnemingen van mijn broeder, zich uitgebreid, zoodat zij thans op verschillende plaatsen voorkomt. Eenige jaren geleden kreeg ik echter ook een exemplaar uit Lisse toegezonden, waaruit mij bleek, dat zij ook in onze duinstreek te vinden is. In den loop van dezen zomer ('17) berichtte mij mej. C. Cool, conservatrice der Ned. Myc. Vereeniging, dat zij de zwam bij honderdtallen had waargenomen op het landgoed Groenendael nabij Heemstede, en zij zond mij een exemplaar afkomstig van die vindplaats toe. Het staat dus wel vast, dat zij thans veel meer verbreid is dan men vermoedde. Nu bestaan er twee mogelijkheden: òf de zwam komt reeds geruimen tijd bij ons op verschillende plaatsen voor, zonder nog opgemerkt te zijn, òf wel, zij is bezig zich over ons land te verspreiden. De eerste veronderstelling ligt weliswaar het meest voor de hand, toch is misschien de tweede waarschijnlijker. Immers, we hebben hier te doen met een vrij groote en opvallende plant, die geen enkel botanicus licht voorbij zal zien. Bovendien behoort de duinstreek met haar bosschen wel tot de meest doorzochte deelen van ons land; in de omgeving van Haarlem heeft o.a. F. van Eeden Sr. jaren lang gebotaniseerd en deze hield zich gaarne ook met zwammen bezig en deed er b.v. vele afbeelden in de Flora Batava.

1) Zie „De Levende Natuur" 1912 en „De Nederlandsche Mycologische Standaardcollectie in 's Rijks Herbarium". Mededeeling III der Ned. Myc. Vereeniging.
In de „Flora Batava" Dl. XXIV werd de zwam afgebeeld, (No. 1855).

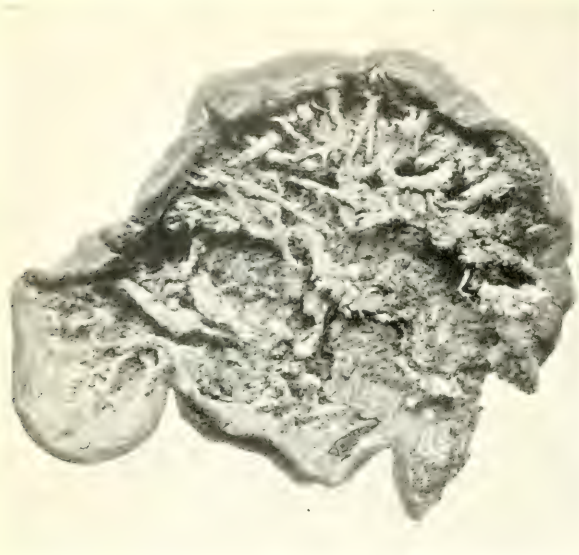


Fig. 1

Fig. 2

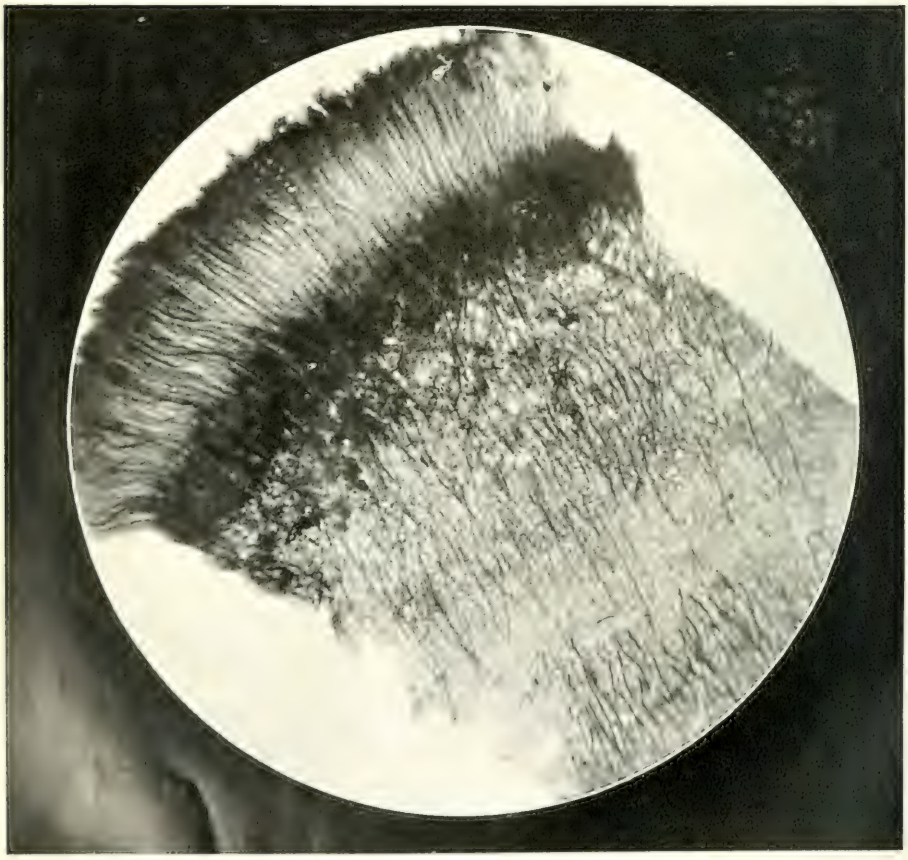


Fig. 3.

Toch is het, bij het grillige, wat vaak aan het optreden der paddenstoelen eigen is, zeer moeilijk hieromtrent met zekerheid iets te zeggen. Hoe het zij, zij komt thans blijkbaar op verschillende plaatsen en soms zelfs in grooten getale voor. Het leek mij daarom gewenscht, nog eens de aandacht er op te vestigen en het belangrijkste, wat er van haar bekend is hier mede te deelen. Ik hoop, dat hierdoor meerderen, vooral ook zij, die in de boschcultuur werkzaam zijn, hun aandacht eraan willen schenken; hierdoor zullen wij wellicht meer gegevens krijgen, in de eerste plaats betreffende haar verspreiding, doch dan ook — en dit is zeker van niet minder belang — omtrent haar levenswijze, haar parasitair karakter en de door haar aangerichte schade. Want er zijn in onze kennis van dit organisme nog groote leemten; de meeningen der verschillende waarnemers loopen vrij sterk uiteen.

In 1908 schreef Lindau [1]): „Nach Lage unserer jetzigen Kenntnisse bedarf die Rhizina-krankheit einer erneuten kritischen Untersuchung". Dit geldt ook nu nog.

De waarnemingen, die sedertdien in Frankrijk en Amerika gedaan zijn (trouwens zeer schaars), hebben vrijwel tegenstrijdige resultaten opgeleverd, en een hernieuwd onderzoek op breede basis is nog niet ingesteld.

De zwam is zeer karakteristiek en opvallend; de volgende beschrijving en de afbeeldingen (zie Pl. IX) zullen ieder in staat stellen, haar bij den eersten oogopslag te herkennen: Het is een donkerbruin, onregelmatig-bolvormig lichaam, met de bolle zijde naar boven gekeerd en de holte naar onderen; jonge, nog groeiende exemplaren zijn wat vlakker, fraai bruin van kleur, met een lichten rand en slechts eenige c.M. groot.

Als ze volwassen zijn, (ze kunnen ruim 1 d.M. groot worden) vertoonen ze meestal onregelmatige bulten en golvingen;

1) Sorauer-Lindau, „Handbuch der Pflanzenkrankheiten", 3e Auflage, IIer Band (1908) p. 309.

de kleur is dan vaak op zwart af. Niet zelden smelten er een aantal tot onregelmatige conglomeraten samen. Gras, mos, dennennaalden en d.g. kunnen zij bij den groei in zich opnemen, zoodat het soms lijkt, alsof de mosplantjes uit het zwamweefsel ontspruiten. Zeer kenmerkend is vooral ook de onderzijde: deze is geelachtig wit; een aantal wortelachtige strengen van dezelfde kleur bevinden zich in den hollen koepel en verbinden het vruchtlichaam losjes met den bodem.

Dit wat betreft het uiterlijk van de zwam; om althans in grove trekken ook den fijneren bouw te leeren kennen, maken we een dwarse doorsnede, loodrecht dus op het boloppervlak; beziet men deze bij een zwakke vergrooting (bv. ± 50 maal), dan krijgt men het volgende beeld (Pl. IX fig. 3): Aan den bovenkant ziet men de *asci*, waarin de sporen gevormd worden; zij liggen dicht aaneengesloten in een laag en vormen zoo het *hymenium*, dat het geheele bovenvlak van de zwam bekleedt. In iedere ascus worden 8 sporen gevormd (Pl. X). Deze zijn lang-spoelvormig, aan de uiteinden wat verdikt en van een korte spits voorzien. In de sporen neemt men gewoonlijk twee groote en eenige kleinere oliedruppels waar. De sporen zijn 7—10 μ breed en 30 à 40 μ lang. Behalve uit *asci*, bestaat het hymenium uit *paraphysen*, celdraden, die naar boven toe verdikt zijn en tusschen de asci gelegen zijn. De paraphysen zijn hier donkerbruin van kleur; hierdoor kan men ze gemakkelijk van het omringende weefsel onderscheiden en waarnemen, dat zij uit de diepere lagen hun oorsprong nemen. Pl. X, fig. 4 vertoont asci en paraphysen bij sterke vergrooting. Onder het hymenium vindt men een dikkere laag van losser myceliumweefsel. Van deze laag is op de photo (fig. 3) slechts een deel (± de helft) afgebeeld. Naar boven toe vormt dit mycelium een dichtere donkerbruine weefsellaag, waarop het hymenium rust. Ook onder deze dichte laag treft men hier en daar ophoopingen van een donkerbruine kleurstof aan; op de photo doen deze zich voor als

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Van der Lek del.

zwarte vlekken. Bij onderzoek blijkt nu, dat de paraphysen uit de onderste lagen van het vruchtlichaam ontspringen. Zoolang dit groeit, worden er nog voortdurend nieuwe asci en paraphysen gevormd, die zich tusschen de oudere inschuiven. Op fig. 3 kan men zien, dat onderaan een aantal nieuwe paraphysen komen opduiken en zich een weg banen door het lossere mycelium.

Duidelijker is dit te zien bij sterker vergrooting. Fig. 6 geeft een vergroot beeld van het onderste deel van fig. 3. Men ziet hier eenige (zeer donkere) uiteinden van jonge paraphysen; men kan deze niet verwarren met de dwars doorgesneden paraphysen. Doordat zich op deze wijze nieuwe elementen tusschen de andere inschuiven, groeit het vruchtlichaam; niet alleen aan den rand, maar ook in het oppervlak zelf (een z.g. „intercalaire oppervlaktegroei"). Blijkbaar houdt zelfs de randgroei geen gelijken tred met den oppervlaktegroei; hieraan zal men toe moeten schrijven, dat het vruchtlichaam zich meer en meer gaat opbollen.

De beschrijving van deze waarnemingen geeft natuurlijk nog lang geen volledig beeld van de ontwikkeling dezer zwam. Voor zoover mij bekend, is daar echter ook nog geen diepergaand onderzoek naar ingesteld; wellicht zou dit belangrijke resultaten kunnen opleveren. *Rhizina* vertegenwoordigt vermoedelijk onder de *Helvellaceae* een vrij primitieven vorm; de hoogere, zooals b.v. de morieljes, hebben een meer gecompliceerd vruchtlichaam, dat door de differentiatie in „steel" en „hoed" eenigszins den vorm der hoogere *Basidiomycetes* (de echte paddenstoelen) nabootst. Door een nauwkeurige studie van deze zwam zou wellicht kunnen blijken of inderdaad deze groep zich bij de *Pezizales* laat aansluiten. [1])

Wanneer de asci rijp zijn, schieten zij hun sporen omhoog

---

1) Zie o.a. G. F. Atkinson, „Phylogeny and Relationships in the Ascomycetes"; Annals of the Missouri Botanical Garden, Vol II (1915), p. 315—376.

de lucht in; gewoonlijk schijnen een groot aantal asci dit gelijktijdig te doen. Men ziet dan plotseling een uiterst fijn „stofwolkje" uit de zwam opstijgen; het wordt onmiddellijk door de luchtstroomingen gegrepen, zoodat de sporen verspreid worden. Dit „puffen" kan men bij verschillende *Discomyceten* opmerken; zeer fraai heb ik het o.a. ook waargenomen bij de apotheciën (bekertjes) van *Sclerotinia tuberosa*, den bekenden Anemonenparasiet, die in het bosch geheele plekken dezer bloemen kan doen afsterven en ook gekweekte vormen vaak aantast. —

Wat nu het parasitisme van *Rhizina* betreft, hierop is het eerst door Prillieux [1]) de aandacht gevestigd. In Frankrijk, vooral in Sologne, was reeds lang een pleksgewijs afsterven van de zeeden, *Pinus maritima*, bekend, tengevolge van een ziekte, die zich kringvormig uitbreidend, vaak geheele bestanden verwoest. Men noemt dit „maladie ronde" of kortweg „rond". Prillieux trof op deze plekken zeer vaak de vruchtlichamen van *Rhizina inflata* aan en beschouwt ze als de oorzaak ervan. Hij vergelijkt ze met de beruchte honingzwam *(Armillaria mellea)*, die dergelijke „Ronds" veroorzaakt in de bosschen van *Pinus sylvestris*. Wanneer men de zieke of doode boomen uit den grond neemt, ziet men, dat de wortels als 't ware omsponnen zijn met schimmelweefsel; uit de schors komen witte myceliumbundels, die zich vertakken en vereenigen tot een draderig zwamweefsel. Bij nauwkeurig onderzoek kan men den samenhang vinden tusschen dit mycelium en de strengen, die aan de onderzijde van de zwam ontspringen. Dit deed

1) Prillieux, Compt. Rend. de la Soc. des Agriculteurs de France, t. XI 1880; idem, „Maladies des Plantes agricoles." Tome II p. 460.

De oorspronkelijke verhandeling van Prillieux heb ik, evenmin als die van Hartig („Der Wurzelschwamm", Forstl.-naturwiss. Zeitschrift. 1892) in handen kunnen krijgen. Zij zijn — als zooveel andere phytopathologische en mycologische literatuur — in ons land niet te vinden.

bv. James R. Weir[1]) door een aangetast boompje met de omringende vruchtlichamen voorzichtig uit te graven, het geheel in water te plaatsen en vervolgens den grond voorzichtig weg te spoelen. Het bleek nu duidelijk, dat de strengen, waarmede de zwammen aan den bodem bevestigd zijn, zich voortzetten in het mycelium, dat de wortels bekleedt. Verder vond Weir, dat het inwendig mycelium, hetwelk zich in het schorsparenchym en in het bastweefsel uitbreidt, een voortzetting is van de uitwendige zwamvlok, welke laatste weer samenhing met de myceliumstrengen der vruchtlichamen.

Op deze of d.g. wijze heeft men herhaaldelijk het voorkomen van de zwam op doode of afstervende coniferen kunnen aantoonen. Zoo deelt b.v. Eulefeld[2]) mede, dat bij Lauterbach het afsterven van „alle planten, zoowel van de aangeplante sparren als van alle bodemgrassen werd waargenomen, in een ringvormige gedaante. De ring had een breedte van 60 cM., was bijna zuiver cirkelrond, met een doorsnede van 12 M. Op den ring waren alle planten afgestorven, de bodem zag er verzengd uit. Het oppervlak, dat door den ring werd ingesloten, werd spoedig weer door de weelderig groeiende onkruiden ingenomen, zoo b.v. distels en kruiskruid *(Senecio vulgaris)*. Deze planten volgden op ongeveer 1 M. breedte den ring." Bij deze beschrijving, die overigens veel aan duidelijkheid te wenschen overlaat, zou men niet licht aan een aantasting door *Rhizina* denken, vooral, daar ook het afsterven van „alle bodemgrassen" vermeld wordt. Of wij uit de mededeelingen, dat de bodem als 't ware verzengd was, mogen afleiden, dat hier een brandplek aanwezig was, is ook twijfelachtig. Prof. Von Tubeuf onderzocht aangetaste sparren, die hem

1) James R. Weir, „Observations on *Rhizina inflata*"; Journal of Agricultural Research, Vol. IV (1915), p. 93.

2) Eulefeld, „Absterben in Fichtenkultur, veranlasst durch *Rhizina undulata*" (= *R. inflata*); Naturw. Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft, 8e Jhrg. 1910, p. 527.

toegezonden werden, en constateerde *Rhizina* [1]). Ongetwijfeld zal deze zwam hier dus ook opgetreden zijn; of ze echter inderdaad de primaire oorzaak van het afsterven was, staat volstrekt niet vast. Het strikte bewijs, dat zij inderdaad de „ronds" veroorzaakt en dus een echte parasiet is, is door d.g. waarnemingen nog niet geleverd; in den laatsten tijd is dit dan ook weder ontkend. Immers het is zeer goed mogelijk, dat de „ronds" aan andere, nog onbekende oorzaken zijn toe te schrijven en *Rhizina* hierbij slechts als een secundaire parasiet of vaak zelfs geheel saprophytisch optreedt op de verzwakte of doode boomen.

De zaak is echter toch nog gecompliceerder. In Frankrijk schijnt men algemeen van meening te zijn, dat de „ronds" steeds ontstaan rondom plaatsen, waar brandjes in het bosch geweest zijn. „Het is een feit, dat goed geconstateerd schijnt te zijn," zegt Prillieux, „en dat door de eigenaars der bosschen in Sologne wordt erkend, dat het kwaad steeds zijn oorsprong neemt rondom de plaatsen waar houthakkers of zwervers een vuur gestookt hebben. Het geloof, dat de „ronds" in eerste instantie zijn toe te schrijven aan vuren, die in het inwendige of aan den rand der dennenbosschen zijn aangelegd, is zeer verbreid onder de boschbouwers van de Landes, zoowel als in Sologne."

Het staat wel vast, dat *Rhizina inflata* een besliste voorkeur heeft voor d.g. plaatsen. Dit bleek mij reeds dadelijk, toen ik haar in 1911 in Brabant vond: op den grond, waar de zwam groeide en in de onmiddellijke nabijheid, vond ik stukjes houtskool en halfverbrand hout; bij verscheiden exemplaren waren aan de onderzijde van de zwam kleine brokjes houtskool er mede vergroeid. In de Fransche literatuur wordt herhaaldelijk op dit feit gewezen. Zoo wordt b.v. vermeld, dat *Rhizina inflata* vóór 1892 zeer zeldzaam

1. Prof. Von Tubeuf deelde mij dezer dagen schriftelijk mede, dat hij *Rhizina* in Beieren vaak had waargenomen en dat er niet aan te twijfelen viel, dat zij zeer schadelijk is.

was in het bosch van Fontainebleau. In dat jaar echter werd het bosch geteisterd door talrijke branden, waardoor vierhonderd hectaren van het woud verwoest werden, hoofdzakelijk van *Pinus sylvestris*; eenige maanden later kon men op de brandplaatsen duizendtallen van prachtige exemplaren verzamelen. In dit verband wil ik ook even vermelden, dat ik „Groenendael" bezocht eenige weken, nadat mej. Cool mij meldde, dat zij de zwam daar in grooten getale had waargenomen en ten bewijze daarvan er mij een toezond. Niettegenstaande ik het bosch in allerichtingen doorkruiste en nauwkeurig doorzocht, kon ik toen geen spoor van de zwam meer vinden. Wél echter trof ik op verscheidene plaatsen brandplekken aan; waarschijnlijk vermaakt de jeugd en zich nogal eens met het stoken van vuurtjes; (het is tegenwoordig openbare wandeling). Ongetwijfeld zijn er dus wel de voorwaarden voor de ontwikkeling van de zwam aanwezig.

De voorkeur van *Rhizina inflata* voor brandplekken zullen we ons vermoedelijk zóó moeten voorstellen, dat de zwam hier een geschikten bodem vindt voor de ontkieming harer sporen, door de bijproducten, die bij de verbranding ontstaan. Dit is trouwens geen op zichzelf staand feit:

Het is bekend, dat *Pyronema confluens*, eveneens een *Ascomyceet*, dezelfde voorliefde heeft voor brandplekken in bosschen en heiden. Lotsy [1]) vermeldt, dat in den drogen zomer van 1904 het gras en de struiken, ter weerszijden van den spoorweg tusschen Wolfheezen en Arnhem, op vele plaatsen door het vuur der locomotieven in brand geraakt waren, en dat op de brandplekken langs den geheelen weg de roode vlekken der jonge vruchtlichamen te zien waren. Het is overigens volstrekt nog niet zeker, dat de verbrandingsproducten der planten hierbij een belangrijke

---

1) J. P. Lotsy, „Vorträge über Botanische Stammesgeschichte", Bd. I bldz. 421.

rol spelen. H. Marshall Ward [1]) vermeldt, dat *Pyronema confluens* bij hem geregeld optrad op potten met gesteriliseerden grond; hier was dus de verhitting van den bodem voldoende om deze voor de zwam geschikt te maken. — Verder wijzen ook de namen *Cantharellus carbonarius, Flammula carbonaria* e.a. op dezelfde voorliefde.

Het geheele proces van het ontstaan der „ronds" zou men zich dus als volgt kunnen voorstellen: op brandplekken ontkiemen de sporen der zwam; er ontstaat een mycelium, dat aanvankelijk saprophytisch in den bodem leeft, ook in de doode wortels en de stompen der verbrande boomen doordringt en zich daarmede voedt. Hierdoor groeiend en in kracht toenemend, begint het nu ook halfdoode en kwijnende boomen aan den omtrek van de brandplek aan te tasten, neemt meer en meer een parasitisch karakter aan en krijgt ten slotte ook vat op volkomen gezonde levenskrachtige boomen. Thans grijpt het kwaad snel om zich heen en uitgaande van de brandplek, ontstaat een groote afstervingsplek in het bosch, die alleen tot staan gebracht kan worden door het graven van een greppel rondom de zieke plek, waarbij men nog eenige meters buiten den omtrek van de zichtbare verschijnselen moet gaan.

Deze beschouwing mag misschien zeer waarschijnlijk geacht worden, bewezen is nog allerminst, dat de zaak zich inderdaad zoo toedraagt; door opzettelijke proefnemingen zou men het eerst moeten aantoonen.

De eenige, die — voor zoover mij bekend — een zij 't ook ruwe infectieproef gedaan heeft is James R. Weir (zie het boven aangehaald artikel). Volgens Weir komt de zwam overvloedig voor „in the forest-fire areas of the North-west." (Noord-Amerika). In het voorjaar van 1912 vond hij in Idaho, op plaatsen, waar het struikgewas was weggebrand, kleine geïsoleerde plekken, waar jonge 3 à 5 jarige zaai-

1. H. Marshall Ward, „The nutrition of fungi, Presidential address to the British Mycological Society", Worcester 1900.

lingen van verschillende coniferen afstierven *(Tsuga heterophylla, Larix occidentalis, Pinus monticola)*. De wortels der zaailingen bleken dicht samengevlochten te zijn door een wit mycelium, waardoor er bij 't uittrekken veel aarde aan bleef hangen. Het mycelium was ook overal in het schors- en bastweefsel der wortels doorgedrongen; dit was doortrokken met hars, evenals dit bij aantasting door de honingzwam *(Armillaria mellea)* het geval is. Aan deze dacht men dan ook aanvankelijk. De plekken waren 2 à 4 voet in doorsnede en onregelmatig rond, alsof datgene, wat ze veroorzaakte, zich van uit een centrum had uitgebreid. Later in den zomer kwamen de vruchtlichamen van *Rhizina inflata* voor den dag.

Een eenvoudig onderzoek (zie bldz. 187) liet weinig twijfel over den samenhang. Weir deed nu de volgende, wel is waar, vrij grove, doch daarom niet minder demonstratieve infectieproef:

In gekookt water werd een zekere hoeveelheid grond van een brandplek genomen, geschud en hierbij een groote hoeveelheid sporen van *Rhizina* gevoegd. De vloeistof werd uitgegoten aan den voet van verscheidene gezonde 3- à 4 jarige zaailingen van *Pinus monticola*, die op „verbranden grond" in een ander deel van het bosch groeiden. Dit gebeurde in den zomer van 1912. In het najaar schenen de boompjes reeds eenigszins verzwakt te zijn en in Juli 1913 waren zij geheel afgestorven. Hun wortels bleken geïnfecteerd te zijn door eenzelfde myceliummassa als boven beschreven. Stammen en naalden waren volkomen vrij van andere ziekten.

De zwam is volgens Weir in Amerika waargenomen op *Pinus contorta, P. divaricata, P. monticola, P. ponderosa, Abies grandis, Larix occidentalis, Tsuga heterophylla, Pseudotsuga taxifolia.*

Deze proef van Weir schijnt inderdaad wel een zekere bewijskracht te hebben wat betreft het parasitische karakter van de zwam. Alleen rijst er eenige twijfel of de boompjes

inderdaad gezond en levenskrachtig waren, daar Weir vermeldt, dat zij op verbranden grond stonden. Men vraagt zich af *waardoor* hier een brandplek ontstaan was, en of inderdaad de boompjes niet door den brand geleden hadden.

De opvattingen van M. Maxgin [1]) wijken nogal sterk van de gewone af en men krijgt den indruk, dat zij op goede waarnemingen berusten. In den zomer van 1911 hadden buitengewoon hevige branden gewoed in het bosch van Fontainebleau. Maxgin had nu tot taak de schade op te nemen, en moest hiertoe meer dan 500 hectaren van het naaldbosch doorkruisen om de boomen te merken, die gekapt moesten worden. Tijdens dit werk deed hij de volgende waarnemingen:

1e. De vruchtlichamen van *Rhizina inflata* waren buitengewoon overvloedig in bepaalde perceelen, waar alle boomen gezond waren en krachtig gegroeid, en waar nooit „la maladie des Ronds du Pin" was waargenomen;

2e. In bepaalde perceelen, waar voor den brand de verwoestingen, door de „Ronds" veroorzaakt, zéér groot waren geweest, was zoo goed als geen enkel exemplaar van *Rhizina* te vinden.

Maxgin houdt het voor een verkeerde interpretatie, als men een invloed, hoe gering ook, wil toeschrijven aan de vuren der houthakkers op het ontstaan en de ontwikkeling van de „Ronds du Pin." Hij heeft talrijke plekken bestudeerd in de pijnbosschen van het Forêt de Fontainebleau, en het is hem duidelijk geworden, hoe moeilijk het is een „Rond" als zoodanig te herkennen in het eerste en zelfs in het tweede jaar van zijn bestaan. Men heeft, zegt M. de zaak omgedraaid; de ziekte richt hare verwoestingen aan, lang voordat men haar als „maladie des ronds" herkent, en vóór de houthakkers er hun vuren komen aanleggen; immers

[1]) Maurice Maxgin, „Contribution à l'étude de la maladie des Ronds du Pin."; Compt. Rend. de l'Acad. des Sciences, Tome 154 (1912).

deze komen eerst dan, als men begint met de eerst aangetaste boomen te vellen. Dán eerst vindt ook de zwam den voor haar meest geschikten voedingsbodem; MANGIN komt zoodoende tot deze conclusie:

Rhizina inflata is een vrij algemeene zwam in de naaldbosschen te Fontainebleau op zandbodem. De vruchtlichamen treden vooral dáár op, waar de ontwikkeling er van bevorderd wordt door de asch van branden, of van vuren van houthakkers, en overigens onafhankelijk van den toestand van het bosch. Men kan derhalve niet aannemen, dat de „maladie des Ronds du pin" veroorzaakt zou worden doordat *Rhizina* met haar mycelium de wortels der boomen aantast. Dit mycelieum treedt eerst op, wanneer de boomen ten offer zijn gevallen aan de „maladie des Ronds", waarvan de eigenlijke oorzaak nog steeds onbekend is.

Uit het voorafgaande zal, naar ik veronderstel, duidelijk geworden zijn, dat onze kennis van *Rhizina inflata* nog zeer fragmentarisch is en dat er nog veel tegenstrijdigs zit in de waarnemingen der verschillende onderzoekers.

Dit staat wel vast, dat het gewenscht is, haar niet uit 't oog te verliezen en er acht op te blijven geven, of zij zich bij ons te lande aanzienlijk vermeerdert. Een hernieuwd onderzoek zal moeten plaats vinden; eensdeels zal dit moeten bestaan in exact werk (reincultuur van de zwam, infectieproeven), anderdeels zullen waarnemingen en proefnemingen in het bosch onmisbaar zijn. R. HARTIG's woord: „Die Erforschung der Krankheiten unserer Waldbäume wird selten zum Ziel führen, wenn wir nicht sorgfältige und ausgedehnte Beobachtungen und Untersuchungen im Walde selbst ausführen" is nog steeds van volle kracht.

Ik hoop daarom, dat mijn verzoek om medewerking hierbij niet te vergeefs zal zijn.

H. A. A. VAN DER LEK.

VERKLARING DER PLATEN

Plaat IX.

Fig. 1, volwassen exemplaar van *Rhizina inflata*, middelmatig groot, van onderen gezien; men ziet de strengen, waarmede het vruchtlichaam in den bodem bevestigd is (nat. gr.).

Fig. 2, jong exemplaar, van boven gezien (nat. gr.).

Fig. 3, dwarse doorsnede door het vruchtlichaam (± 50 × vergroot); aan de bovenzijde ziet men de asci en de daartusschen gelegen paraphysen. Rechts onderaan banen zich jonge paraphysen een weg door het losse myceliumweefsel.

Plaat X.

Fig. 4, asci en paraphysen (± × 270), naar Tulasne, gewijzigd.

Fig. 5, sporen (± × 530).

Fig. 6, een deel van het in fig. 3 afgebeelde praeparaat (onderaan rechts); bij sterker vergrooting (± × 150); naar een microphotographie.

BESTRIJDING VAN DOPLUIS OP PERZIK EN DRUIF.

De zeer gunstige resultaten, die met het gebruik van carbolineum op verschillende gewassen, ter bestrijding van dierlijke parasieten (meest blad- en schildluizen en mijten) verkregen zijn, hebben het vertrouwen in dit middel bij de practische tuinbouwers zeer doen toenemen. Daardoor is het mogelijk geweest, door proefnemingen in de practijk op vrij ruime schaal na te gaan, of van de groote insectendoodende kracht ervan nog meer partij kon worden getrokken. Dat de practici zich daartoe bereid verklaarden is een zeer verblijdend teeken, en dit zal aan de snelle verbreiding der op deze wijze verkregen ervaring zeer ten goede komen.

Het aantal gewassen, dat op zijn gevoeligheid voor carbolineum beproefd is, is groot en telt vertegenwoordigers uit verschillende tuinbouwculturen, nl. vruchtencultuur, boomkweekerij en bloemisterij. Tot nu toe was echter het aantal gewassen, dat *onder glas* geteeld wordt en waarop proeven met carbolineum waren genomen, gering. Het lag thans op onzen weg te trachten, dit aantal uit te breiden.

Het eerst kwamen daarvoor in aanmerking de perzik en de druif, beide voor de glascultuur zeer belangrijke gewassen en waaraan door bepaalde insectensoorten belangrijke schade kan worden veroorzaakt. Indien het gelukte, voor deze vruchtboomen een onschadelijke behandeling met carbolineum vast te stellen, zou daarmede aan de praktijk een groote dienst worden bewezen. De parasieten toch, die op deze gewassen vrij vaak voorkomen en onder deze vooral de dopluis, waren tot nu toe alleen door een jaarlijks uitgevoerde, zorgvuldige behandeling te bestrijden, en in verscheidene gevallen gelukte dit zelfs nog maar onvolkomen, waarschijnlijk door de onvoldoende insectendoodende kracht der gebruikte middelen.

Ook het zorgvuldig afborstelen (al of niet gecombineerd met insmeeren met kalk, zwavel of eenig ander middel)

leidde niet tot een afdoende bestrijding; en vooral bij de perzik was dit een zeer veel tijd eischend en daardoor kostbaar werk.

Te meer was de wenschelijkheid, om de bruikbaarheid van carbolineum op deze (in hoofdzaak) kasvruchten vast te stellen, groot, omdat de berookingen met blauwzuurdamp, waarvan in den aanvang veel verwacht werd, geen voldoend resultaat hadden opgeleverd. De verwachtingen, die van dit laatste middel gekoesterd werden, waren groot en niet zonder reden, want in Amerika en speciaal in de Westelijke staten, wordt het in steeds toenemende mate en met groote succès, toegepast. In ons land onder leiding van Dr. Quanjer beproefd, heeft het aanvankelijk ook gunstig gewerkt, zoodat het als bruikbaar middel reeds was aangenomen en het gebruik ervan voor de bestrijding van plantenparasieten, in verband met zijn groote giftigheid voor mensch en dier, bij Koninklijk Besluit van 10 Juli 1912 Stbl. No. 215 geregeld werd. Verscheidene, met evenveel zorg als de eerste, later uitgevoerde berookingen hebben echter een zeer onvoldoend resultaat opgeleverd, zoo zelfs, dat wij op dit oogenblik deze bestrijdingsmethode geheel hebben verlaten. Wat daarvan de oorzaak is, is ons nog niet bekend; en eigenaardig is het, dat een tweetal berookingen tegen bladluizen op de bollen in een bollenschuur, wèl een zeer gunstige uitkomst hebben opgeleverd.

De onvoldoendheid van alle tot nu toe ter bestrijding van de dopluis gebruikte middelen blijkt wel uit het volgende. Een tuinbaas wilde aan zijn personeel voor het afborstelen van perzikboomen vijf gulden per stuk betalen, nadat in het voorjaar gebleken zou zijn, dat de boomen werkelijk geheel vrij van dopluis waren. Op die voorwaarde wilde echter niemand het werk uitvoeren!

Voor behandeling met carbolineum bestond dan ook bij eenige vooruitstrevende tuinders in het Westland veel belangstelling, daar omtrent de werking van dit middel op

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

de dopluizen geen twijfel bestond en de behandeling zelve zeer eenvoudig en zeer goedkoop zou zijn. De vraag was echter of de boomen de behandeling zouden verdragen, want vooral perzikboomen behooren tot de gevoelige gewassen.

Gelukkig waren er aanwijzingen, die deden verwachten, dat ook dit zou medevallen. Vooreerst was er reeds een enkele tuinder, die carbolineum gebruikte, maar dan in zeer verdunden toestand (2 %). Maar anderen gebruikten reeds sedert eenigen tijd petroleum, dat ook een krachtig insectendoodend middel is. De wijze waarop dit werd aangewend, was echter vrij onvoldoende, zoodat van een betere uitvoering niet alleen beter resultaat, maar ook minder kans op beschadiging kon worden verwacht.

Na een drietal lezingen, in het najaar van 1915 door mij te Wateringen, Monster en Naaldwijk gehouden, en waarop ik de gunstige werking van carbolineum op bessenstruiken en vruchtboomen besprak, verklaarden zich een zevental tuinders bereid, proeven met carbolineum te nemen op vruchtboomen in kassen. Bij allen werden perziken bespoten, terwijl een ook druiven en een ander pruimenboomen voor de proef beschikbaar stelde. De bespuiting bleef niet beperkt tot enkele boomen, maar in de meeste gevallen werd een geheele kas of een groot gedeelte ervan, ook wel meer dan een kas, behandeld. De bespuiting der druiven werd dadelijk op drie kassen toegepast.

In de meeste der behandelde kassen kwam dopluis (op de perzik *Lecanium corni* Plaat XI fig. 3 en op de druif *Pulvinaria betulae* fig. 2) in erge mate voor, soms zelfs zoo, dat de boomen in den zomer geheel bedekt waren met het „zwart" of roetdauw. Op enkele plaatsen was het minder de dopluis, dan wel het „spint" of ook de groene bladluis, die bestreden moest worden.

De uitvoering geschiedde in de meeste gevallen onder toezicht van een onzer; aan den heer Maarschalk, phytopatholoog

aan het Instituut voor Phytopathologie mag hier wel een woord van dank gebracht worden voor de zorg, die hij aan de uitvoering besteedde, waardoor de uitkomsten zoo gunstig konden zijn, zoodat hij het gebruik van carbolineum in kassen in het Westland zeer krachtig heeft bevorderd. De gebruikte oplossingen waren te sterkte van 2—5½ % voor de perzik en van 4—8% voor de druif.

Bij de vermelding van de resultaten behoef ik niet in bijzonderheden af te dalen. Zij waren in alle opzichten zeer bevredigend en voor het nieuwe middel een volledig succès. Toch is het gewenscht hier eenige mededeelingen over te doen.

1. In een perzikkas, die „vergeven was door zwart" (zie dit artikel bl. 202), werd gespoten met een 5½% oplossing. Resultaat: dopluis gedood, zoodat de boomen zich prachtig ontwikkelden en zoo goed vruchten zetten, dat deze gedund moesten worden. In den zomer kon de eigenaar mij slechts twee kleine plekjes toonen, waar het zwart zich nog vertoonde. Deze waren gelegen in het laagste deel der boomen (leiperziken), en zeer duidelijk waren dit plekjes, die bij de bespuiting niet of minder goed geraakt waren. De groene luis was zoo goed las geheel verdwenen; spint was niet aanwezig.

2. In een kas bij een anderen eigenaar was gespoten met een 2% oplossing. Daar in deze kas reeds meermalen met carbolineum gespoten was, was dopluis afwezig. Het spint was echter niet voldoende bestreden.

3. Op een tuin waren perziken proefsgewijs bespoten met oplossingen, ter sterkte van 3, 4 en 5%. Geen enkele had geleden in den bloei, 3% en 4% bleken voor bestrijding van de bladluis niet voldoende, 5% wel.

4. Op een anderen plaats waren jonge perziken bespoten met 2, 3 en 5% oplossingen. Dopluis was niet aanwezig. De groene bladluis bleek met 2% onvoldoende, met 3% vrij goed en met 5% goed te zijn bestreden.

Perziken, tegen een muur geplaatst, waren bespoten met een 6% oplossing. Bladluis trad nog zeer weinig op, spint daarentegen veel. De boomen waren wel losgemaakt, vóór zij bespoten werden, maar de muur was niet bespoten. Blijkbaar heeft een aantal mijten, die het spint veroorzaken, in reten in de muur overwinterd of waren daarop eieren gelegd, die overgebleven zijn.

Bij denzelfden tuinder werden de druiven in 3 kassen bespoten. De boomen werden geheel losgemaakt en aan twee zijden bespoten met 4, 6 en 8% oplossingen. De 4% oplossing had weinig geholpen, de 6% veel beter en de 8% oplossing was afdoende. Op een boom, die blijkbaar overgeslagen was, trad de dopluis even sterk op, als vroeger in de geheele kas.

5. Op een anderen tuin werd met een 2% oplossing gespoten tegen de dopluis op de perzik. De bespuiting had wel eenige uitwerking, maar niet voldoende. Een 4% oplossing gaf daar veel beter resultaat, zonder dat de bloei of het uitloopen der boomen benadeeld werden.

Een Victoriapruim, door denzelfden tuinder met een 5% oplossing bespoten, bleef geheel vrij van luis.

6. Bij een anderen tuinder had een 2% oplossing tegen de bladluis op perzik geen resultaat gehad.

7. Ten slotte gaf een 5% oplossing op perzik tegen de dopluis een volkomen afdoend resultaat. De dopluis was geheel verdwenen. De bladluis kwam slechts op enkele takjes terug. De vruchtzetting was hier uitstekend.

Deze bespuitingen hebben dus geleerd:

1e. dat de perzik een 5% oplossing, zonder eenige schade kan verdragen en dat zelfs een nog sterkere oplossing niet schadelijk behoeft te zijn;

2e. dat een 5% carbolineumoplossing tegen de dopluis op perzik vrijwel afdoende resultaten geeft en dat ook de groene bladluis en het spint op zeer goede wijze daarmede worden bestreden. Minder sterke oplossingen geven duidelijk minder

resultaat. Een 2% oplossing is vrijwel zonder uitwerking; 3e. dat de druif een 6—8 % carbolineumoplossing zonder schade kan verdragen en dat daarmede de dopluis afdoende kan worden bestreden.

Alle hierboven aangehaalde bespuitingen zijn uitgevoerd in het einde van December of in Januari. De gebruikte hoeveelheden vloeistof waren niet zeer groot, maar voldoende om de boomen flink te bevochtigen. 30—40 L. sproeivloeistof waren voldoende tot bespuiting van een tweezijdige perzikkas van 32 M. lengte.

In de gevallen, waarin een boom (b.v. een druiveboom) blijkbaar was overgeslagen, werd de gunstige werking van het carbolineum eerst duidelijk gedemonstreerd. Bij latere proefnemingen is dit ook waargenomen en is het hier en daar voorgekomen, dat jonge, pas ingeplante boomen bij de bespuiting waren overgeslagen. De arbeider had blijkbaar al zijn aandacht aan de behandeling der oudere boomen gewijd en de jonge, die geen of weinig vrucht zouden voortbrengen, overgeslagen. Op deze kwam het zwart dan zeer veel voor, terwijl ook de naaststaande boomen met de overgeloopen jonge dopluizen waren bezet en ook eenigszins met zwart waren bedekt. Om een afdoend resultaat te verkrijgen, mag dan ook geen plant en geen gedeelte van een plant zelfs worden overgeslagen.

Het is mij gebleken, dat in den winter 1915/16 nog meer proeven met carbolineum genomen zijn, dan hierboven zijn vermeld en in den afgeloopen winter is dit aantal nog uitgebreid. De resultaten zijn van dien aard, dat velen thans met volledig vertrouwen hun perzik- en druiveboomen met dit middel bespuiten, en het laat zich aanzien, dat het gebruik nog algemeener zal worden. Ik juich dit zeer toe, daar er geen middel tegen verschillende dierlijke parasieten op deze boomen bestaat, dat meer afdoend en tegelijkertijd even goedkoop is. Het is echter gewenscht, dat allen, die het zullen toepassen, met de ervaringen, die onder andere

omstandigheden zijn verkregen, bekend zijn. Uit de hierboven genoemde proeven kunnen deze niet afgeleid worden, aangezien die zonder uitzondering zonder eenig nadeel voor de planten verliepen. Later uitgevoerde, afwijkende behandelingen hebben onze kennis echter uitgebreid.

Vooreerst is het *beslist verkeerd* gebleken, *druiveboomen* met een carbolineumoplossing *in te smeren*. Dit was mij uit een andere proefneming reeds bekend en op mijn lezingen in het Westland heb ik daarvoor uitdrukkelijk gewaarschuwd. Het insmeren van een druiveboom (met zwavel kalk) zit den Westlander echter in het bloed, zoodat een tuinder te Naaldwijk, ondanks een waarschuwing van den eersten proefnemer met druiven, zijn boomen toch *insmeerde* met carbolineum. Het gevolg was, dat zijn boomen onregelmatig uitliepen en vele knoppen bleven „zitten."

Ook is het gewenscht, op de perzik geen oplossingen te gebruiken van een sterkte van meer dan 5 %. Proefgewijs of bij vergissing zijn op enkele plaatsen sterkere oplossingen gebruikt, b.v. 7½ %, maar deze hadden meestal duidelijk een nadeeligen invloed op den bloei; de bloemknoppen waren beschadigd. Hetzelfde is het geval, als de bespuiting te laat wordt uitgevoerd. Zoodra er eenige werking in de bloemknoppen is gekomen en deze dus beginnen te zwellen, mogen perzikboomen niet meer met carbolineum bespoten worden. In de gevallen, waarin dit geschiedde, ontwikkelden de bladknoppen zich nog wel goed en groeiden de scheuten soms zelfs zeer goed, maar de bloem was verloren. Vroeger spuiten dan eind December is voor *late* perziken ook verkeerd.

Ten slotte moet men er goed op letten, dat men een goede carbolineumsoort voor deze bespuitingen gebruikt. Carbolineum dat men zelf oplosbaar maakt, is voor perzik en druif *ongeschikt*. Maar alle zgn. oplosbare carbolineum is ook nog niet te gebruiken. De soorten, die bij verdunning met water *niet* helderwit worden, dus bruin blijven, zijn

te wantrouwen, aangezien deze gewoonlijk op de boomen een bruine, glimmende laag achterlaten, die blijkbaar een schadelijken invloed op de ontwikkeling der knoppen uitoefent. Carbolineumsoorten die een helder witte oplossing geven, als men ze met water verdunt en die geen aanslag op de boomen achterlaten, zijn voor de bespuiting van perzik- en druiveboomen, volgens de opgedane ervaringen, wel geschikt. Een paar bruine droppeltjes, die soms op de overigens helderwitte vloeistof blijven drijven, zijn blijkbaar niet nadeelig.

Dat de bestrijding van dopluis met carbolineum zeer gunstig werkt, blijkt uit de qualiteit der geoogste vruchten. In kassen, waarin het „zwart" voorkomt, groeien vooral de perziken zeer onvoldoende uit en zijn zij bedekt met een roetachtige massa. De qualiteit der vruchten is slecht. Druiven hebben, wat den groei betreft, gewoonlijk niet zooveel te lijden als perziken, maar hier is het alweer het „zwart," dat de trossen onbruikbaar maakt.

De dopluizen zijn dan ook in tweeërlei opzicht schadelijk:

1o. onttrekken zij sappen aan de planten door haar zuigen;

2o. scheiden zij vloeibare uitwerpselen af, die eerst oorzaak zijn van het optreden van honigdauw en spoedig daarna van roetdauw of zwart.

Dit laatste is, zooals hierboven werd aangegeven, bijzonder schadelijk. De vloeibare uitwerpselen worden door de dopluizen (en ook door bladluizen) in droppeltjes afgescheiden. Deze droppeltjes vallen op de lager geplaatste deelen van den boom, bladeren, takken en vruchten, en overdekken deze met een vettig, doorschijnend laagje, den zgn. honigdauw. Nu vestigt zich gewoonlijk in dien honigdauw zeer spoedig een donkergekleurde zwam, die dus niet van de planten leeft, maar haar voedsel uitsluitend haalt uit die vloeibare uitwerpselen. Alle deelen, die met honigdauw bedekt zijn, worden dus ook door de groeiende schimmel

bedekt, vandaar dat overal een zwarte, roetachtige laag ontstaat, die wel van de vruchten en bladeren kan worden afgewreven, maar de eerstgenoemden toch zeer onooglijk maakt.

Op het blad oefent deze roetdauw nog vaak een zeer nadeeligen invloed uit. Is de zwarte laag dik, dan sluit deze het blad geheel van het zonlicht af. In vele gevallen verliezen plantendeelen, die in het donker verkeeren, hun groene kleur en worden zij voor de voeding van de plant (die alleen in het zonlicht mogelijk is) zonder waarde. Dit kan ook door den roetdauw veroorzaakt worden. Op plaat XI fig. 1 vindt men een druiveblad afgebeeld, dat grootendeels bedekt is met roetdauw. Alleen een deel van de rechterzijde en een plek op de linkerzijde (die iets lichter getint zijn) zijn ervan vrij. In het midden vooral is de zwarte laag dik. Deze is nu gedeeltelijk ervan verwijderd. Het blad daaronder is geheel geel (geëtioleerd) en heeft dit dus voor de voeding van de plant in het geheel geen waarde meer. Het is daarom duidelijk, dat een sterke bedekking met roetdauw den groei van den boom en vooral den aanleg van knoppen ten zeerste benadeelt en dus het kaalworden en afsterven van takken in de hand werkt.

N. VAN POETEREN.

Wageningen, November 1917.

VERKLARING DER AFBEELDINGEN

Plaat XI.

Fig. 1, Druiveblad, grootendeels met roetdauw (zwart) bedekt. In het midden is deze verwijderd; daaronder is het blad geel (de lichte vlekken).

Fig. 2, Druivetakje met dopluis (Pulvinaria betulae). De donkere stukjes op de witte wasdradenmassa's zijn pas uit het ei gekomen dopluisjes.

Fig. 3, Perziktakjes, bezet met dopluis (Lecanium corni).

MEDEDEELINGEN VAN HET INSTITUUT VOOR PHYTOPATHOLOGIE EN VAN DEN PHYTOPATHOLOGISCHEN DIENST.

Tot dusver verschenen van het **Instituut voor Phytopathologie** de volgende **vlugschriften,** verkrijgbaar op aanvrage bij den *Directeur van het Instituut voor phytopathologie te Wageningen* tegen toezending van 2 cts. per exemplaar.

N°. 1. April 1917 Bladluizen. (3de druk).
N°. 2. April 1914 Schildluizen. (2de druk).
N°. 3. Juli „ Bladaaltjes. (2de druk).
N°. 4. Nov. „ Resultaten van proeven met Californische pap. (3de druk).
N°. 5. Mei „ Sproeimachines. (2de druk).
N°. 6. Juli „ Bereiding van Bordeauxsche pap. Normaal pappoeder. Het mengen van arsenicum-praeparaten onder Bordeauxsche pap. (2de druk).
N. 7. Juni „ Bereiding van Californische pap (en Scott'sche pap). Het mengen van arsenicum-praeparaten onder Calif. pap. (2de druk).
N°. 8. Juli „ Bereiding van carbolineum voor besproeiing. Zeep-spiritusoplossing. Schweinfurter of Parijsch groen en loodarseniaat. (2de druk).
N°. 9. Nov. 1917 Selderieziekten. (4de druk).
N°. 10. Jan. 1916 Koolziekten. (2de druk).
N°. 11. Juni 1914 Eenige Rhododendron-vijanden.
N°. 12. Juni 1914 Eenige belangrijke rozenvijanden.
N°. 13. Aug. 1916 De kankerziekte der ooftboomen. (2de druk).
N°. 14. Juni 1914 De kleine wintervlinder.
N°. 15. April 1915 De fritvlieg.
N°. 16. Febr. 1917 De behandeling van zaaitarwe tegen schimmels, die de kiem aantasten.
N°. 17. Mei 1917 De bessenbladwesp.

Deze vlugschriften behandelen het onderwerp, in den titel van elk vlugschrift aangeduid, geheel met het oog op de praktijk, en wel in algemeen verstaanbaren en zoo beknopt mogelijken vorm.

Ook verschenen de volgende **mededeelingen van den Phytopathologischen Dienst,** verkrijgbaar tegen de bijgevoegde prijzen, op aanvrage bij *het Hoofd van den phytopathologischen dienst te Wageningen.*

N°. 1. De spruitvreter of knopworm der bessenstruiken f 0.10, fr. p. p. f 0.12.
N°. 2. De roode worm der frambozen f 0.10, fr. p. p. f 0.12.
N°. 3. De trekmade f 0.18, fr. p. p. f 0.20.
N°. 4. Steen- en stuifbrand v. tarwe en gerst fr. p. p. f 0.25.
N°. 5. Dopluis op perzik en druif f 0.15, fr. p. p. f 0.17.

De Directeur van het Instituut voor Phytopathologie, Hoofd van den Phytopathologischen dienst:
J. RITZEMA BOS.

BIJBLAD

VIJANDEN VAN BLADLUIZEN

't Is mij bij mijn ambtelijke bezoeken aan kweekerijen en tuinen meer dan eens overkomen, dat ik moest wijzen op de aanwezigheid van bepaalde dieren, hetzij volkomen insecten of hun larven, die bezig waren zich te goed te doen aan bladluizen. Somtijds waren deze insecten reeds opgemerkt geworden, maar men kende ze niet en beschouwde hen gewoonlijk als schadelijk voor de planten. Ik heb zelfs gezien voor eenige jaren terug, toen nog wat minder aandacht aan plantenparasieten werd geschonken dan thans het geval is, dat de larven van lievenheersbeestjes werden gedood, omdat men vermoedde, dat zij oorzaak waren van het grauw worden van planten, waarop zij voorkwamen. In werkelijkheid echter veroorzaakten bladluizen de verkleuring der planten, maar deze boosdoeners waren reeds grootendeels door de larven der lievenheersbeestjes verorberd, toen de grauwe kleur der planten de aandacht trok. In plaats van de boosdoeners werden dus de „politieagenten der natuur" — zooals ik ze wel eens heb hooren betitelen — vervolgd en gedood. Ondank is 's werelds loon!

Er zijn dus dieren, die leven ten koste van andere, en onder deze vinden we heel veel vijanden onzer cultuurgewassen. 't Ligt in mijn bedoeling hier enkele van gene dieren uit de klasse der insecten de revue te laten passeeren, voor zoover zij zich voeden met of parasiteeren in bladluizen.

Deze bladluisvijanden dienen dus te worden beschermd. Men zal de opmerking maken, dat wellicht verder kan worden gegaan en dat de cultuur der nuttige insecten kan worden ter hand genomen, om ze bij het optreden eener plaag der gewassen ter beschikking te hebben en dan tegen de plantenparasieten los te laten. Inderdaad kan zulks, en

reeds is, vooral in de Vereenigde Staten van Noord-Amerika, heel wat werk in deze materie verricht en in eenige gevallen zijn ook heel mooie resultaten verkregen. [1]) Ik kan daarop evenwel hier niet verder ingaan om de gestelde grenzen niet te overschrijden en kom daarom aanstonds tot de eerste groep van vertegenwoordigers der nuttige insecten, n.l. tot de *lievenheersbeestjes*. (Zie Pl. XII, fig. 1 en de verklaring op bl. 45).

Reeds vroeg in het voorjaar zijn de bekende kevertjes present. De wijfjes leggen weldra haar geelachtige, spitse eitjes temidden van bladluizen op de plantendeelen. Men vindt ze daarop in hoopjes bijeen en op een der spitse einden staande. De in ons land meest algemeen voorkomende soort, *Coccinella septempunctata,* legt 20 tot 30 eitjes en er verschijnen twee tot drie generaties per jaar. De larven zijn langwerpig eirond van vorm, van achteren spits, gewoonlijk met wratten of dorentjes en haren bezet en meestal evenals de kevers bont gekleurd. Zij zijn grooter dan deze en ook vraatzuchtiger. Zij moeten er trouwens ook nog van groeien, gelijk men van veel etende kinderen zegt. De bladluizen worden stuk voor stuk aangegrepen en uitgezogen, maar er zijn lievenheersbeestjes, welker larven haar prooi met huid en haar verslinden. Behalve bladluizen worden ook schildluizen, plantenmijten en larven van wantsen en andere insecten aangevallen. We bezitten dus in de lievenheersbeestjes zeer goede vrienden, die het goed is te sparen en die gelukkig ook algemeen bekend zijn en ik zou haast zeggen geëerd worden, waarop de volksnamen in de Nederlandsche, Fransche, Duitsche

---

1) Dr. H. M. Quanjer, „Over nuttige insecten en over de zoogenaamde Amerikaansche methode ter bestrijding van insectenplagen," in „Tijdschrift over Plantenziekten," jaargang 1909, bl. 28 e. v.

T. A. C. Schoevers, „Eenige pogingen tot bestrijding van schadelijke insecten door middel van hun natuurlijke vijanden," in „Tijdschrift over Plantenziekten," jaargang 1913, bl. 91 e.v.

Pl. XII.

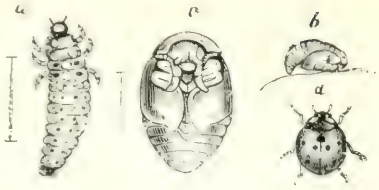


Fig. 1.

Fig. 2.

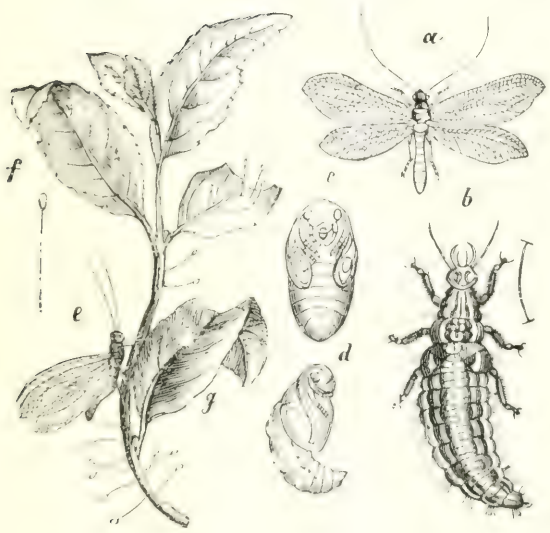


Fig. 3.

Fig. 6.

Fig. 4.

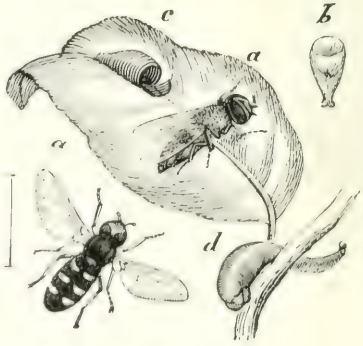


Fig. 5.

en Engelsche taal wijzen. De larven evenwel zijn veel minder goed bekend en toch moeten ook deze in de bescherming deelen.

In een minder goeden roep mogen zich de zoogenaamde *Sint Jansvliegen* (Pl. XII, fig. 2; zie ook de verklaring op bl. 45), verheugen, hoewel vele tuinlieden reeds voor en na hebben opgemerkt, dat ook deze dieren tot hun vrienden moeten worden gerekend. Zij behooren tot de familie der *Zachtschildkevers* en zijn dus geen vliegen, maar kevers of torren van het geslacht *Telephorus*. Men ziet de oranjekleurige, bruinroode en soms zwart gekleurde, langwerpige kevers omstreeks St. Jan verschijnen, waarmee hun naam verklaard kan worden, maar men ontmoet ze verder ook gedurende een goed deel van den zomer. Zij vliegen in den zonneschijn van plant tot plant en voeden zich met insecten, waaronder ook bladluizen. De larven leven in den grond en zijn voor den tuinbouw van weinig belang.

De zachtschildkevers schaden wel eens aan bloemen en in het voorjaar heb ik ze wel bezig gezien jonge scheuten van eikenhakhout en heesters te verwonden, opdat zij zich konden laven met het uit de wonden vloeiende zoete sap. Zij houden blijkbaar van zoetigheid, want zij zijn ook wel aangetroffen op kersen. Zoover mij bekend, openbaart zich deze snoepzucht later in het jaar niet meer.

Verscheidene goede vrienden vinden we onder de *Gaasvliegen*, (Zie Pl. XII, fig. 3 en de verklaring op bl. 45); geen eigenlijke vliegen, waarvan een der kenmerken is, dat zij slechts één paar vleugels bezitten, maar eene familie uit de orde der van twee paar vleugels voorziene Netvleugeligen. Hier zijn het niet de volkomen dieren, die op de bladluizen azen, maar de larven. Van vele soorten van gaasvliegen leggen de wijfjes hare eitjes op lange, dunne, maar toch zeer stevige steeltjes op planten, waarop bladluizen leven. Deze steeltjes worden opgetrokken uit een vloeibaar uit het moederdier naar buiten tredend klierpro-

duct, dat, aan de lucht blootgesteld, snel verhardt. Aanstonds als het steeltje lang genoeg is, wordt er een eitje op gelegd, dat dus aan de verhardende stof zit vastgehecht.

De larven der gaasvliegen zijn vrij breed van lichaam en voorzien van een drietal paren flink ontwikkelde pooten. Zij zijn zeer roofzuchtig en voeden zich met andere insekten, vooral met bladluizen, die zij aangrijpen en uitzuigen met behulp van een orgaan, dat ongeveer den vorm heeft van eene ouderwetsche kandijschaar. De beide knijpers van die schaar zijn doorboord: zij bezitten in hun inwendige een buis, die aan den eenen kant naar buiten uitmondt en aan den anderen kant in den slokdarm eindigt. Eene mondopening is niet aanwezig en de lichaamssappen van het dier, dat tusschen de beide knijpers der schaar gegrepen is, vloeien door de kanalen van die knijpers rechtstreeks in den slokdarm. Zoo zuigen de gaasvlieglarven bladluizen en andere insekten uit, totdat er niets dan een velletje is overgebleven.

De larven van sommige gaasvliegen, voornamelijk die van het geslacht *Hemerobius*, hebben de eigenaardige gewoonte, de huidjes der uitgezogen bladluizen en anderen rommel op den rug te laden en zich daardoor zoodanig te vermommen, dat zelfs een mensch zich somtijds moet afvragen, wat hij voor zich ziet. De gaasvliegen van het geslacht *Chrysopa* (dat wil zeggen „goudoog") zijn te herkennen aan de goudgroen glanzende oogen en de meestal groen geaderde vleugels. 't Zijn sierlijke diertjes, die men in den zomer vaak genoeg kan aantreffen en die zich op warme dagen ook gemakkelijk laten vangen, want dan zijn zij lui en vadzig. Waarschijnlijk verschijnen er in den loop van een zomer twee generaties. De larven leven te midden van bladluizen en zuigen deze de eene na de andere uit. Somtijds worden ook wel andere insecten aangevallen en uitgezogen.

Wat ik boven schreef van de Gaasvliegen, nl. dat we

onder die familie verscheiden goede vrienden aantreffen, geldt evenzeer voor de *Zweefvliegen,* (Pl. XII, fig. 4 en 5; zie ook de verklaring op bl. 46), eene familie uit de orde der Tweevleugeligen, zoodat we in haar een echte vliegenfamilie ontmoeten. De zweefvliegen of staande vliegen ontleenen haar naam aan een eigenaardigheid der volkomen dieren, die met verbazend snellen en daardoor onzichtbaren vleugelslag in de lucht op een en dezelfde plaats kunnen „staan" of „zweven," om daarop met een ruk weg te schieten. Men ziet de vaak fraai geteekende en allerminst griezelige vliegen in den zonneschijn in grooten getale boven bloemen, liefst boven zulke met openliggenden honing, dien zij met stuifmeel als voedsel gebruiken. In den nazomer zag ik ze heel vaak boven asters, herfstasters en bloeiende *Hedera arborea.*

De vliegen leggen haar kleine witte eitjes op planten, liefst te midden van bladluizen, welke straks de prooi zullen worden van de vraatzuchtige larven, die we maden noemen. Brehm beschrijft deze larven en haar wijze van voeden als volgt: „Wormpjes, die door hun vorm en bewegingen veel op bloedzuigers gelijken, grootendeels groen van kleur (sommige zuiver groen, andere weer grijsachtig), ziet men in den zomer op de met bladluizen bedekte bladeren zitten; het zijn de maden van zweefvliegen. Lenig en behendig kunnen zij het lichaam naar voren uitstrekken, maar ook zoo sterk samentrekken, dat het bijna den vorm heeft van een ei; dit geschiedt wanneer men haar aanvat. Met de weeke wratten aan het achterlijf houden zij zich vast, terwijl het grootste, voorste deel van het lichaam, tastend en steeds dunner wordend, door de lucht wordt bewogen. Aan het voorste uiteinde merkt men alleen twee hoornachtige haakjes en daartusschen een hoornplaatje met drie spitsen er op. Met de haakjes houdt de made zich vast; het plaatje is als het ware de vork, waarmede de buit wordt opgepikt. Als de zuiger van een pomp beweegt het voorste deel van het lichaam zich naar voren en naar

achteren en pompt het slachtoffer leeg, Alleen het leege huidje blijft over."

„Opmerkelijk is het, dat deze schijnbaar ongewapende made zulk een geweldige slachting aanricht onder de argelooze en weerlooze bladluizen, die kalm blijven zuigen naast het roofdier, dat zooeven 20 of 30 van hare makkers nauwelijks voldoende achtte voor een zijner talrijke maaltijden."

„Het leegzuigen van eene luis duurt niet langer dan 1—1.5 minuut, zoodat een paar dozijn in een half uur verorberd wordt."

„Slechts weïnige weken, nadat het vraatzuchtige monster hier als ei werd neergelegd, zoekt het, geheel volwassen, de onderzijde van een blad, den top van een dennenaald, een naburigen stengel of grashalm op, waar men het kort daarna vervangen vindt door een bruinachtig groen, peervormig tonnetje, dat met de binnenzijde aan een dezer rustplaatsen is vastgelijmd. Dit tonnetje, de ineengekrompen larvehuid, bevat een vrije pop, waaruit na eenigen tijd het geslachtelijke insect te voorschijn komt."

Er verschijnen dientengevolge in den loop van een zomer meerdere generaties, waarvan het aantal afhankelijk is van het weer en van de hoeveelheid voedsel, die onder het bereik der larven is. Eigenaardig is, dat de vraatzuchtige larve langen tijd kan vasten, namelijk gedurende wel een heele week. Trouwens, dit is eene eigenschap van meerdere van roof levende dieren, die haar ongetwijfeld af en toe van zeer veel nut zal zijn.

De zweefvlieglarve pompt haar prooi uit, gelijk we boven zagen. Dit geschiedt volgens Dr. Oudemans op tweeërlei wijze. Zij buigt zich namelijk over de luis heen en drukt haar als het ware tegen het blad aan, óf zij houdt haar hoog in de lucht, terwijl zij haar eigen lichaam schuin oprícht. De eerste manier wordt vooral bij kleinere bladluizen gevolgd, de andere bij groote exemplaren. Ook rupsen

worden wel door de vraatzuchtige zweefvlieglarve aangevallen en uitgezogen.

Ik kom thans tot de *Graafwespen*, waaronder er eenige zijn, welker larven zich met bladluizen voeden. Hoewel de levenswijze dezer insectengroep tot de meest interressante behoort, zijn de dieren onder de kweekers en plantenliefhebbers zeker lang niet de meest bekende. De vrouwelijke wespen begraven door een angelsteek verlamde rupsen, kevers, vliegen, spinnen, bladluizen enz. en leggen bij deze prooi eitjes, waaruit larven te voorschijn komen, die zich met de verlamde dieren voeden. Dat de prooi niet gedood maar slechts verlamd wordt, heeft het voordeel dat zij niet tot bederf overgaat, maar langen tijd in frisschen toestand ter beschikking der larven blijft.

Ik kan niet nalaten nogmaals eenige regels uit een boek over te nemen, ditmaal uit „De Nederlandsche insecten" van Dr. Oudemans: „Het is vooral aan de Crabroniden, dat de levensgeschiedenis der Fossores (= graafwespen) bestudeerd is. De één- of meercellige nesten worden op de meest verschillende plaatsen aangelegd en met zeer verschillende proviand voorzien; de meeste grootere soorten graven inderdaad gangen in den grond, in vergaan hout of in merghoudende stengels, doch vele kleinere nestelen in holle stengels, in rietstoppels enz., en maken dus gebruik van bestaande holten. De prooi wordt door één of door een aantal steken (dan in verschillende segmenten)[lichaamsleden], meer of min geparalyseerd (= verlamd) en dikwijls bovendien in den nek met de kaken gekneusd. (malaxatie). Ook wordt de prooi door sommige soorten gedood, wat vooral met Diptera (= vliegen en muggen) gebeurt. In de behandeling der prooi verschillen niet alleen de soorten; wellicht handelt zelfs hetzelfde individu ook niet altijd op dezelfde manier. De slachtoffers (gewoonlijk zijn het er verscheiden) worden door de wespen in hun nest gebracht en daarna wordt een ei er bij of er op gelegd, dat spoedig uitkomt. De larve groeit

snel, is in een tot twee weken volwassen en spint zich dan gewoonlijk een cocon."

Vervolgens worden door Dr. Oudemans eenige soorten genoemd, welk lijstje ik nog overneem.

Psen pallipes Pz. (atratus F.) nestelt in braamstengels, dekriet enz. De prooi bestaat uit bladluizen.

Mimesa bouwt in gaten, in hout, in riet enz., doch ook in den grond. Prooi: bladluizen en cicadellinen.

Pemphredon nestelt in gaten, in hout, in holle stengels enz. Prooi: bladluizen.

Diodontus. Prooi: dezelfde. Graaft in den grond. —

Een eenigszins afwijkende levenswijze hebben de *Sluipwespen*, waarvan eenige soorten in bladluizen parasiteeren. De sluipwespen leven op of in andere dieren, bijna uitsluitend insecten, die in den regel in het larvenstadium worden geïnfecteerd, somtijds echter ook in den ei- of poptoestand, zeldzaam in dien van volkomen insect, wat het geval is bij enkele kevers èn bij de bladluizen.

Tusschen gezonde, groene luizen kan men niet zelden exemplaren aantreffen, soms zelfs vele, die geelachtig van kleur zijn en dikker dan de groene luizen. Zij bewegen zich heel weinig en zijn grootendeels reeds dood, als wij ze waarnemen. In den rug bevindt zich vaak een rond gaatje. (Zie Pl. XII, fig. 6 en de verklaring op bl. 46.) Deze luizen werden geïnfecteerd door een sluipwespje, dat een eitje in haar prooi legde; uit het eitje kwam een larfje te voorschijn, dat de bladluis van binnen opat en daarna in het leege omhulsel verpopte. Na het eindigen van den poptoestand verscheen uit de pop een sluipwespje, dat een rond stukje uit de opgedroogde bladluishuid sneed en door het aldus gevormde ronde gaatje naar buiten kwam.

Wie deze nuttige wespen wil leeren kennen, moet maar eens een paar blaadjes met geparasiteerde bladluizen in een fleschje doen en een paar dagen laten liggen. Tien tegen één dat er zich een of meer sluipwespjes uit geïnfecteerde

luizen ontwikkelen. Op rozen b.v. kunnen we zulke bladluizen met sluipwespen heel vaak vinden.

Ik kan hiermee volstaan, maar mag niet nalaten tenslotte nog even er aan te herinneren, dat de bladluizen niet alleen onder de insecten vijanden bezitten, maar gelukkig ook onder de hoogere dieren. Ik noem daarvan slechts de vogels en wijs gaarne op het nut, dat de veel vervolgde musch verricht ten opzichte van het verorberen van bladluizen. Ook mag ik dan niet vergeten vooral de meezen te noemen, die in den winter heel wat overwinterende bladluizen en bladluiseieren opzoeken en nuttigen. Deze grootere vijanden der bladluizen echter zijn beter bekend dan de boven beschrevene en 't was er mij juist om te doen om aan deze wat meer bekendheid te geven.

P. J. Schenk.

Naarden, 12 November '17.

VERKLARING DER FIGUREN IN PLAAT XII.

Fig. 1. Het zevenmaal gestippelde lievenheersbeestje *(Coccinella septempunctata). a* = larve; *b* = pop, van terzijde gezien; *c* = pop van de buikzijde gezien; *d* = kever. *b* en *d* zijn op natuurlijke grootte geteekend, *a* en *c* zijn vergroot: de werkelijke grootte wordt aangegeven door de streepjes naast de figuren.

Fig. 2. Een zachtschildkever, *(Telephorus fuscus);* rechts een larve, die een regenworm aantast; links een pop. Zwak vergroot.

Fig. 3. Een gaasvlieg *(Chrysopa perla). a* = het volkomen insect; *b* = larve; *c* = pop van de buikzijde, *d* = idem van terzijde gezien; *e* eierliggende gaasvlieg; *f* = een ei op 't steeltje; *a* en *e* zijn op natuurlijke grootte weergegeven, *b*, *c*, *d* en *f* in verschillende mate vergroot; bij *b* is door het gebogen streepje de ware grootte aangegeven.

Fig. 4. Larve van de zweefvlieg *Syrphus nitidicollis* bezig een bladluis uit te zuigen. Vrij sterk vergroot.

Fig. 5. Een zweefvlieg *(Syrphus pyrastri)*. *a*, *a* = twee volkomen insecten, onderscheidenlijk in „staande" of „zwevende" houding en zittend op een blad; *b* = pop; *c* = pophuid, waaruit de vlieg naar buiten kwam: zie het door de vlieg verwijderde dekseltje; *d* = larve. Heel weinig vergroot, de werkelijke grootte van de vliegen wordt aangeduid door het streepje.

Fig. 6. Boven de huid van een bladluis (larve), waarin de larve van een sluipwespje van het geslacht *Aphidius* parasiteerde. Nadat deze larve zich tot een volkomen insect had ontwikkeld, sneed dit een rond dekseltje uit de huid der inmiddels gestorven luis, om zich door het aldus gevormde gaatje naar buiten te begeven. Onderaan het sluipwespje. Vergroot.

De clichees der figuren 1—5 zijn door de Firma J. B. Wolters' Uitgeversmaatschappij, Groningen — Den Haag, welwillend ter beschikking gesteld uit haar fonds. Figuur 6 is vervaardigd naar Buckton.

HET ONTSMETTEN VAN BOONENSTAKEN.

Het zij mij vergund een kleine opmerking te maken naar aanleiding van het zeer lezenswaardige artikel van den Heer P. J. Schenk in het Bijblad bij de vorige aflevering over „Roest- en vlekziekte van snij- en princesseboonen."

De Heer Schenk raadt aan, ter bestrijding van de roest der snijboonen en princesseboonen en ook van het spint, de boonenstaken onder te dompelen in eene 10 tot 15 procentige carbolineum-oplossing. Dit is zeker een vrij afdoend middel om de staken te ontsmetten. Echter meen ik hier de opmerking niet achterwege te moeten houden, dat men het met eene minder sterke Carbolineum-oplossing ook wel doen kan, nl. met eene van 5 tot 6 procent. En vooral in dezen tijd, nu men honderd gulden en meer voor 100 K.G. goede Carbolineum moet betalen, is het raadzaam, zoo spaarzaam mogelijk met deze stof om te gaan. Voor het dooden van aan de staken zittende eieren of mijten is een 5 à 6 procentige oplossing sterk genoeg. De onderdompeling der staken moet echter, èn met het oog op de bestrijding van de roest, èn met het oog op die van spint en andere dierlijke vijanden, eenige uren duren, opdat de vloeistof goed in alle reten en spleten indringe.

De zuinigste wijze van handelen is de volgende. Men maakt een houten bak, die goed dicht is, waarin men 's morgens een aantal staken legt, die men overgiet met eene 5—6 procentige carbolineumoplossing, totdat zij geheel ondergedompeld zijn. Men laat deze staken er in liggen tot tegen den avond, en legt er dan weer andere staken in, terwijl men die, welke er uit zijn genomen, boven over den bak heenlegt of rechtop daarin zet om af te druipen. Daardoor toch kan heel wat carbolineum worden uitgespaard. Den volgenden morgen haalt men de stokken, die gedurende den nacht in de carbolineumoplossing hebben gelegen, weer uit den bak en vervangt ze door nieuwe.

En zoo gaat men door met elken morgen en elken avond de ondergedompelde staken door andere te vervangen. Daar altijd wel wat carbolineumoplossing verloren gaat, zal het noodig zijn, nu en dan eens weer wat van de oplossing bij te gieten.

Dat niet altijd het spint wegblijft, wanneer men staken gebruikt, die in eene 5 à 6 procentige carbolineumoplossing zijn ondergedompeld geweest, ligt niet daarin, dat de oplossing te zwak was, maar in de omstandigheid, dat soms de mijten niet in den een of anderen vorm aan de staken overwinteren, maar onder afgevallen bladeren of ruigte, waarmee dé grond bedekt is.

J. Ritzema Bos.

New York Botanical Garden Library
3 5185 00280 1742